

QGIS

Perché questo corso?

Programma generale del corso

- o Cosa sono i GIS
- o Differenza tra dati vettoriali e raster
- o Lavorare coi sistemi di riferimento
- o Interfaccia di QGIS
 - GUI
 - I Plugin
 - Caricare i dati (vettoriali e Raster)
 - Tasto destro del layer
 - Layout di stampa
 - Regole Cartografiche
 - Composizione di stampa
 - Generazione Atlante
- o Tabella di attributi
 - Relazione 1:1, i Join
- o Analisi spaziale base
 - Queries spaziali
 - Geoprocessing base
 - Buffer
 - Clip
 - Intersect
 - ...
- o Basi di Editing
 - Creare un nuovo SHP
 - Digitalizzare punti, linee e poligoni
- o Organizzare i dati:
 - I Geodatabase: cenni di database geografici (PostGIS, Spatialite)
- o Da vettore a Raster
 - Interpolazioni tra punti
- o I GIS ed il Web: la cartografia sul Web

“Se ascolto dimentico, se
vedo ricordo, se faccio
capisco”.
(Confucio)



Free and Open Source

Spatial without Compromise

Spatial visualization and decision-making tools for everyone

Download

Available on Windows, Mac, Linux



- Project
- Community
- Resources
- Funding
- Goodies
- Download**
- Archive

Before download starts

Our software is, and always will be, available free of charge if downloaded from QGIS.org.

The project is a result of a huge effort and social contribution from many community members who volunteer their time and expertise. In addition, many businesses, government agencies and commercial entities have contributed to the development of QGIS. They do this either to ensure that QGIS meets their specific needs or to contribute to and accelerate the huge social impact that is realised by making a tool such as QGIS freely available. Our goal is the betterment of society through informed spatial decision making. If you are able, we gently request that you support our work.

Whether you choose to donate or not, we hope that you enjoy using our labour of love and encourage you to share and spread your downloaded copy far and wide so that others may enjoy it too.

Our very best regards!

One-Time

Monthly

€ 10.00

€ 20.00

€ 50.00

€ 100.00

€ 250.00

Donate

Other methods, more info

EUR

Skip it and go to download

We are currently in feature freeze preceeding the release of QGIS 3.40. Please consider testing the prereleases. See [road map](#).

Long Term Version for Windows (3.34 LTR)

Latest Version for Windows (3.38)

The OSGeo4W installer is recommended for regular users or organization deployments. It allows to have several QGIS versions in one place, and to keep each component up-to-date individually without having to download the whole package.

OSGeo4W Network Installer

Since QGIS 3.20 we only ship 64-bit Windows executables.

Other platforms

 **Linux** [↕](#)

 **macOS** [↕](#)

 **BSD** [↕](#)

 **Mobile and tablet** [↕](#)

 **Source Code** [↕](#)

 **Example Datasets** [↕](#)

Open Source è libertà non
software gratis.

Stefano Campus

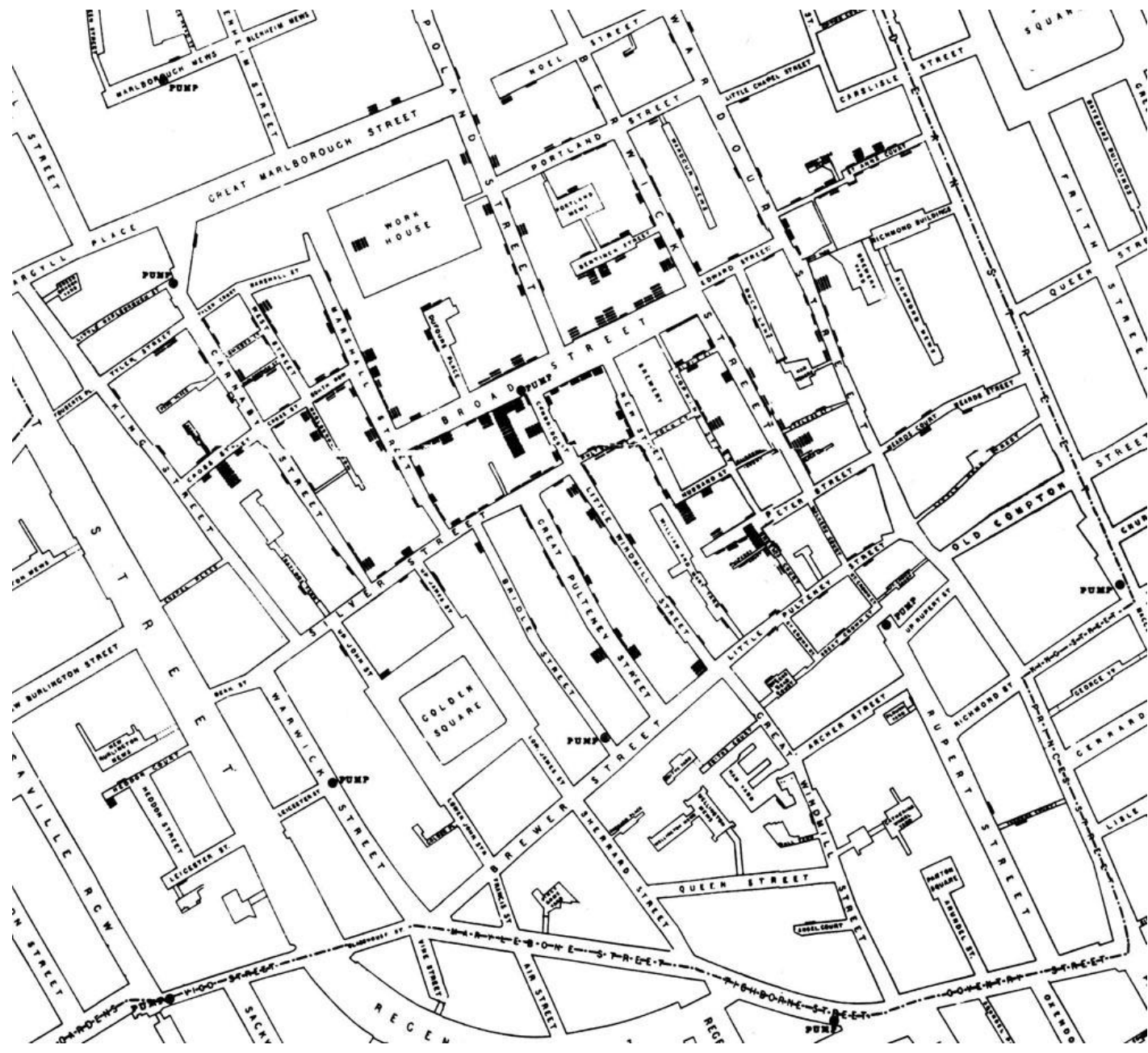
LINKS UTILI

- <http://www.qgis.org/it/docs/index.html>
- <http://www.qgistutorials.com/it/>
- <https://www.gfoss.it/novita/eventi/webinar-geam-gfoss>
- <https://courses.spatialthoughts.com/index.html>
- <http://hfcqgis.opendatasicilia.it/it/latest>
- https://enricofer.github.io/spatial_sql_workshop/#slide-1

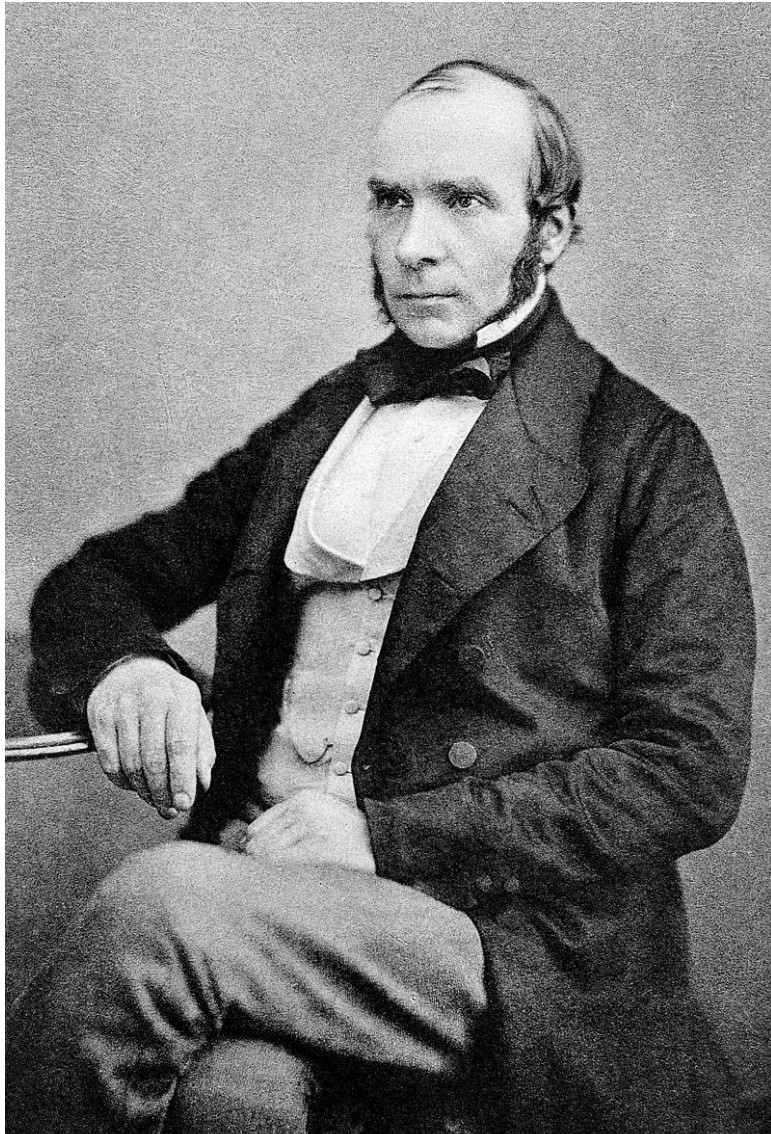
COSA SONO I GIS?

I GIS (Geographic Information System) sono degli strumenti che ci permettono di raccogliere, organizzare, analizzare e rappresentare dati spaziali.

Per capire cosa sono i GIS dobbiamo partire da una mappa e da una storia...



15 March 1813 – 16 June 1858



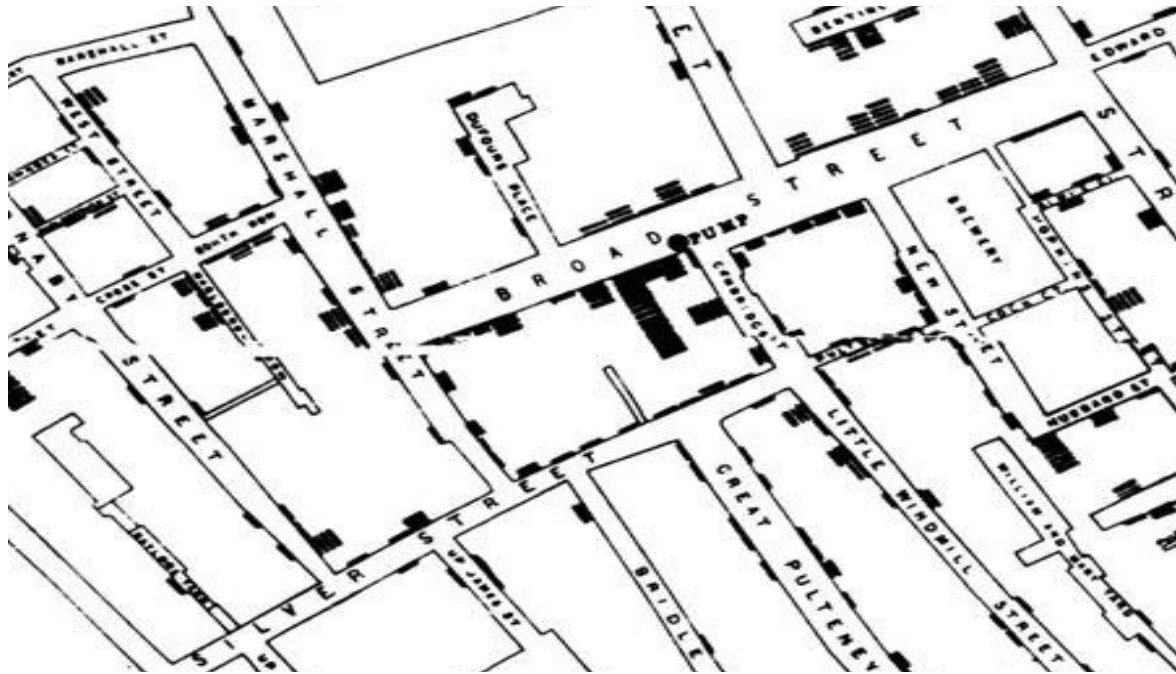
John Snow

Nella fine dell'estate del 1854, a Londra, l'epidemiologo John Snow ha fatto qualcosa che ha cambiato il nostro modo di pensare all'uso delle mappe.

Ha usato una mappa per eseguire una sorta di rudimentale analisi geografica.

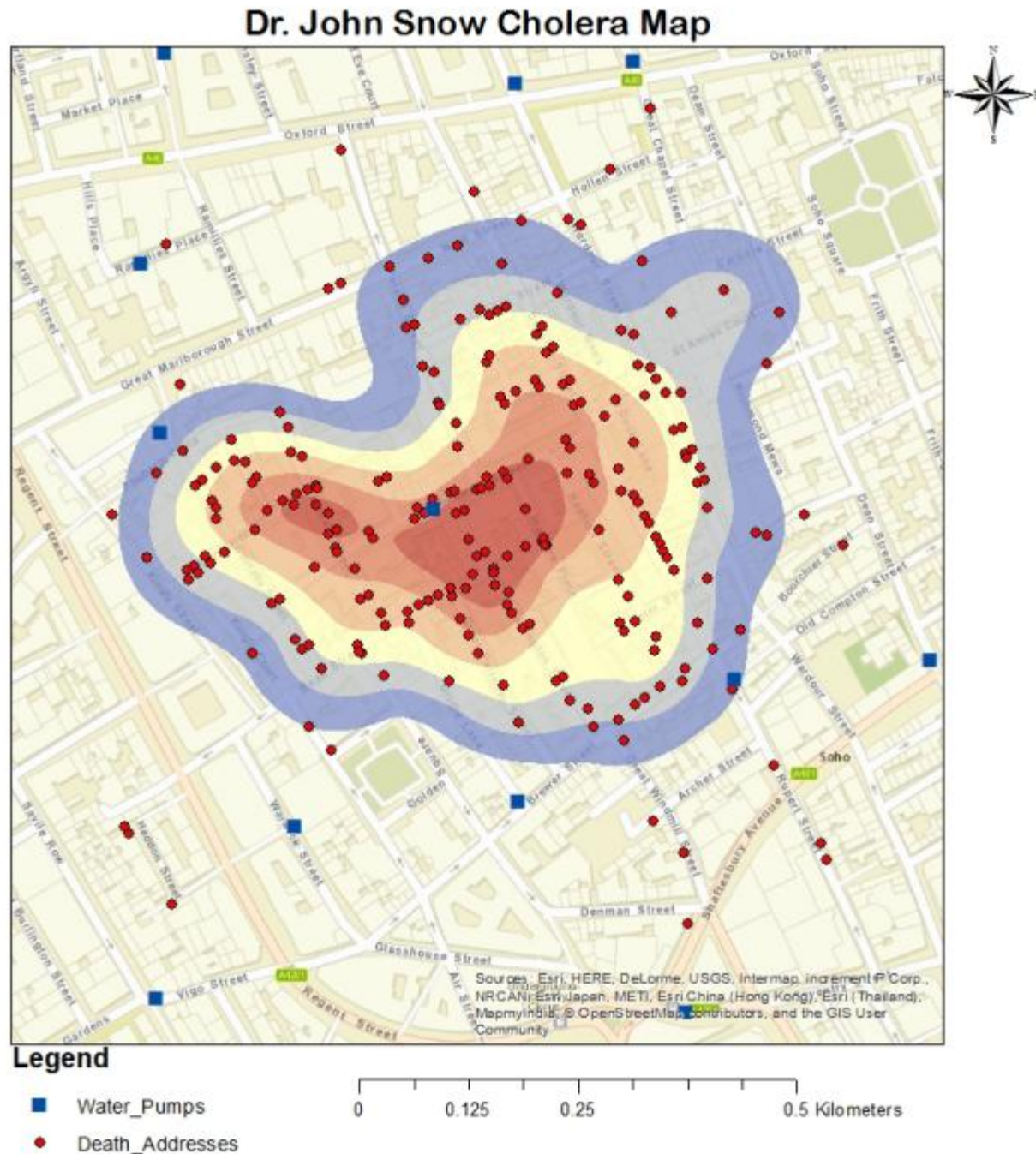


Il 31 agosto 1854, un'epidemia di colera ha colpito il quartiere di Soho di Londra. In 10 giorni morirono oltre 500 persone. A quell'epoca si riteneva che il colera si diffondesse attraverso l'aria "cattiva" (i germi erano ancora poco compresi).



Il dottor John Snow pensava invece che l'epidemia di colera fosse in qualche modo legata all'acqua, ma aveva bisogno di prove. Quindi, mappò i casi di colera con una piccola barretta nera per ogni decesso, aggiungendo anche nella mappa le posizioni delle fontane di acqua pubblica.

Analizzando l'ubicazione delle fontane pubbliche in relazione ai dati dei decessi, il dottor John Snow scoprì che quasi tutte le vittime di colera vivevano entro 250 metri di una specifica fontana ubicata all'incrocio tra Broad Street e Cambridge Street.



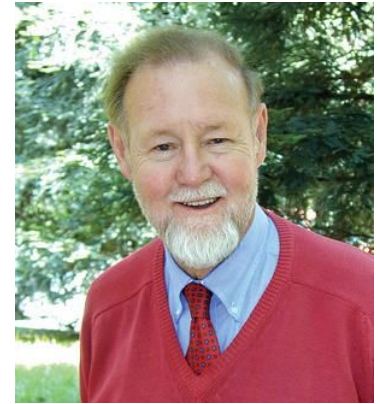


I moderni GIS usano tecniche simili a quelle che il dottor John Snow ha usato. Ma qui le cose cominciano a farsi interessanti

Potremmo dire che la parte del GIS che lo rende un strumento così potente sono le informazioni (I di GIS) che siamo in grado rappresentare sulle nostre mappe.

Per ogni dato punto, linea o poligono che vediamo disegnato su una mappa oggi, esiste spesso una tabella (o anche più tabelle) piene di informazioni associate ad essa.

Con i moderni sistemi di informazione geografica abbiamo la possibilità di sovrapporre diversi livelli su una mappa per ottenere nuove informazioni che ci permettono di rispondere a domande del mondo reale...



Roger Tomlinson

Make Data Count!
GIS transform DATA into INFORMATION
Information = power

https://en.wikipedia.org/wiki/Roger_Tomlinson

dato vs informazione

*by Simone Aliprandi
license: CC BY-SA 4.0*

dato → 1225

dato → metri

dato → altitudine

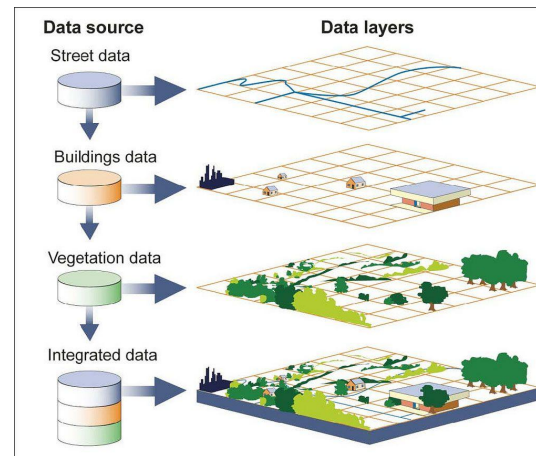
dato → Bormio

informazione

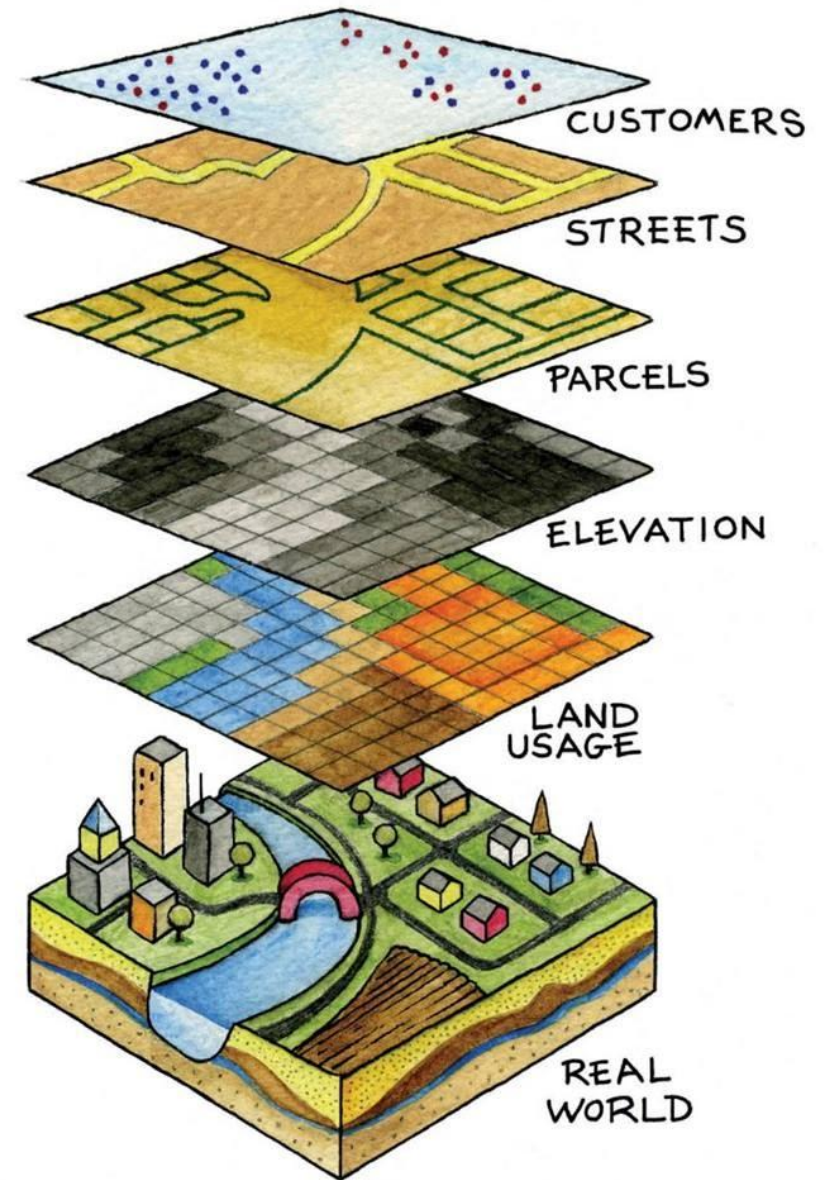
Come funziona

Il GIS memorizza le informazioni geografiche come una collezione di layers (strati) tematici che possono essere tra loro relazionati tramite collegamento e sovrapposizione geografica.

Questo semplice ma estremamente potente e versatile concetto è applicato per risolvere diversi problemi reali quali ottimizzazione di percorsi, applicazioni di pianificazione urbanistica, modelli di circolazione atmosferica, ecc.

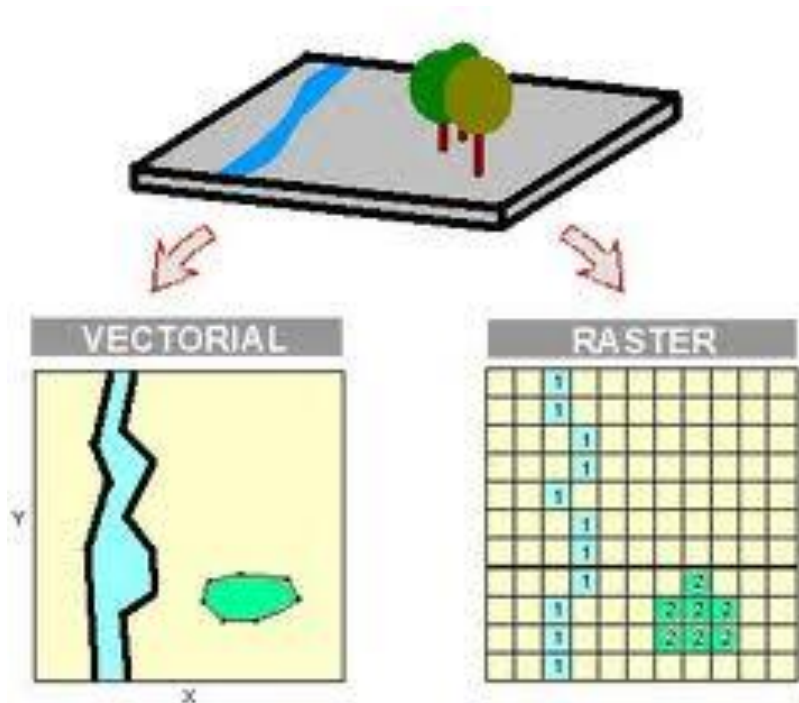


Source: GAO.



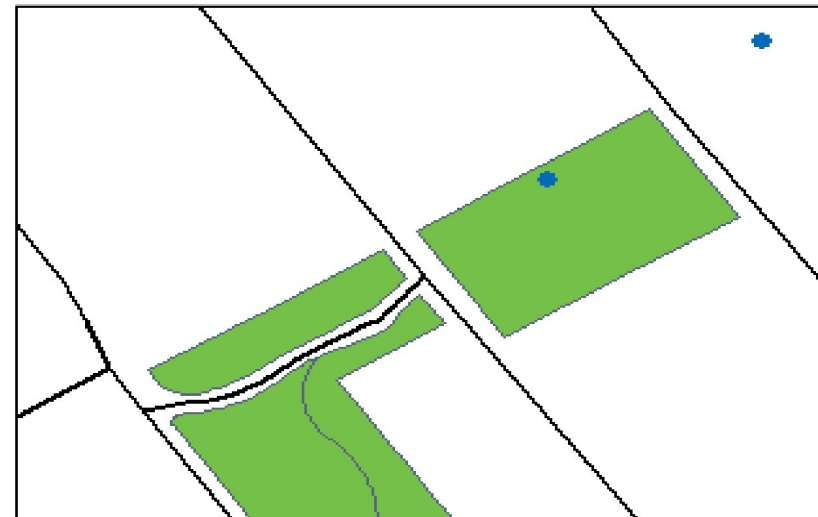
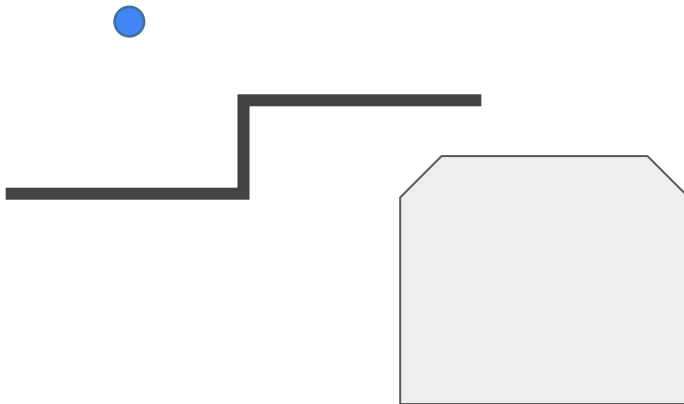
LA SCELTA TRA VETTORIALE E RASTER

Esistono due modelli fondamentali di dati, il modello **vettoriale** ed il modello **rastrer**. Ognuno di questi due modelli ha i suoi pro ed i suoi contro, per questo motivo nessuno dei due modelli si è imposto sull'altro e convivono, sin dall'inizio nei sistemi GIS.

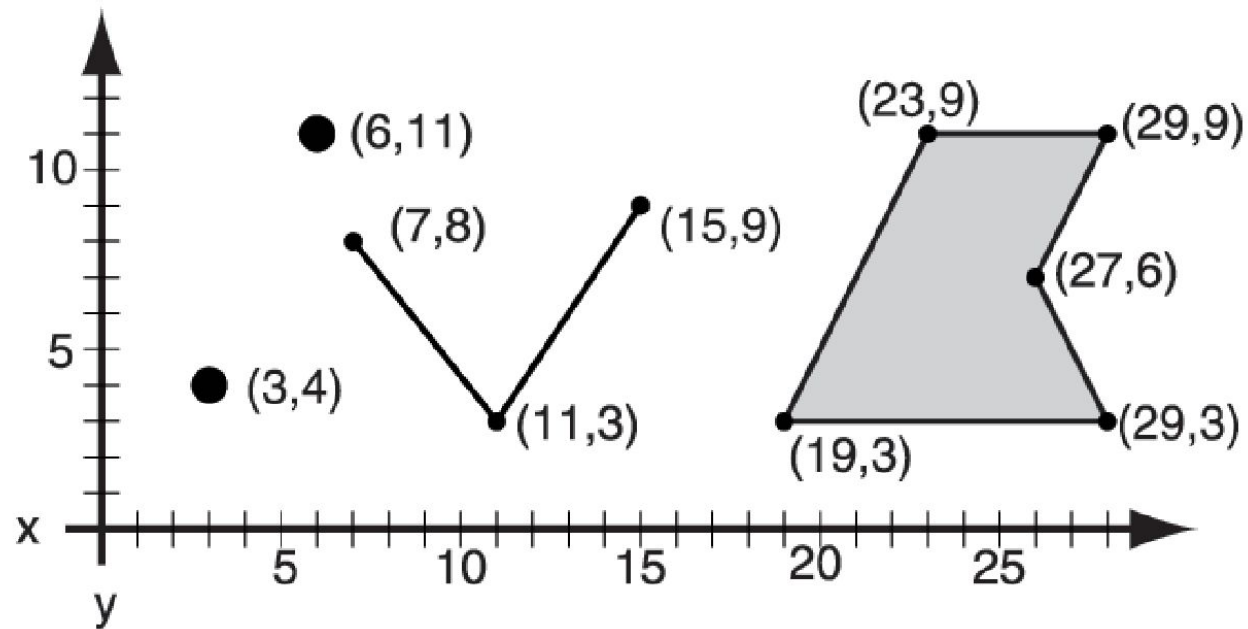


Modello vettoriale:

Un modo di rappresentare i fenomeni geografici è con punti, linee e poligoni. Questo tipo di rappresentazione del mondo è genericamente chiamato “modello vettoriale”. Il modello vettoriale è particolarmente utile per rappresentare e immagazzinare elementi discreti come edifici, confini, tubazioni, etc.

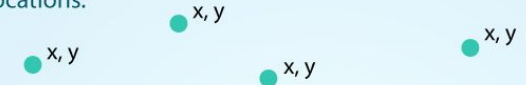


I punti sono la rappresentazione di una coppia di coordinate X, Y. Le linee sono un insieme di coordinate che rappresentano una forma. I poligoni invece sono un insieme di coordinate che delimitano un'area.



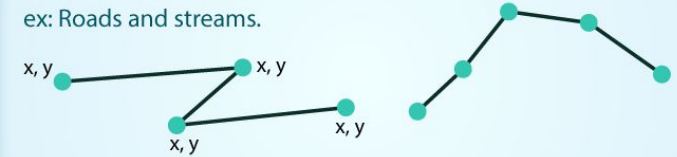
POINTS: Individual x, y locations.

ex: Center point of plot locations, tower locations, sampling locations.



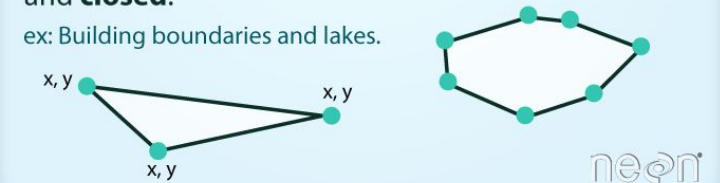
LINES: Composed of many (at least 2) vertices, or points, that are connected.

ex: Roads and streams.

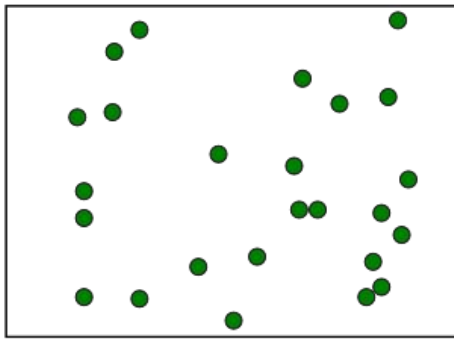
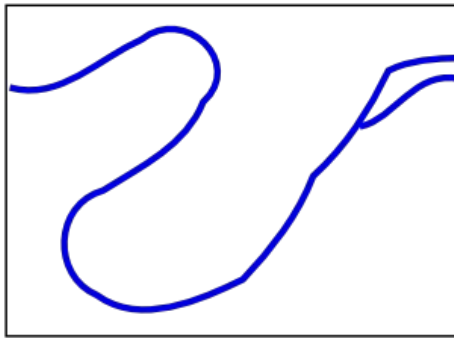
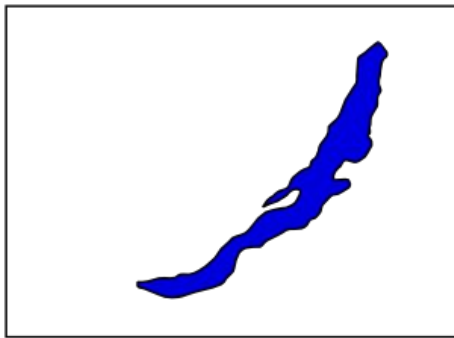


POLYGONS: 3 or more vertices that are connected and **closed**.

ex: Building boundaries and lakes.



neon

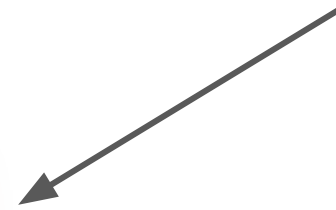
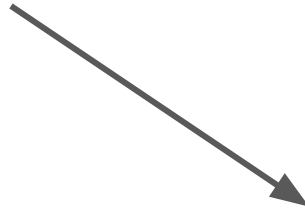
Primitiva	Entidad espacial	Representación	Atributos																								
Puntos			<table><tr><th>ID</th><th>Altura</th><th>Diámetro Normal</th></tr><tr><td>1</td><td>17.5</td><td>35</td></tr><tr><td>2</td><td>22</td><td>45.6</td></tr><tr><td>3</td><td>15</td><td>27.2</td></tr><tr><td>4</td><td>19.7</td><td>36.1</td></tr><tr><td>.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>.</td><td></td><td></td></tr></table>	ID	Altura	Diámetro Normal	1	17.5	35	2	22	45.6	3	15	27.2	4	19.7	36.1	.			.			.		
	ID	Altura	Diámetro Normal																								
	1	17.5	35																								
2	22	45.6																									
3	15	27.2																									
4	19.7	36.1																									
.																											
.																											
.																											
Líneas			<table><tr><th>Ancho máx(m)</th><th>Calado máx(m)</th><th>Longitud(km)</th></tr><tr><td>15</td><td>4.3</td><td>35</td></tr><tr><td>6.3</td><td>3.9</td><td>5.2</td></tr></table>	Ancho máx(m)	Calado máx(m)	Longitud(km)	15	4.3	35	6.3	3.9	5.2															
	Ancho máx(m)	Calado máx(m)	Longitud(km)																								
15	4.3	35																									
6.3	3.9	5.2																									
Polígonos			<table><tr><th>Superficie(km)²</th><th>Profundidad máx(m)</th></tr><tr><td>31494</td><td>1637</td></tr></table>	Superficie(km) ²	Profundidad máx(m)	31494	1637																				
Superficie(km) ²	Profundidad máx(m)																										
31494	1637																										

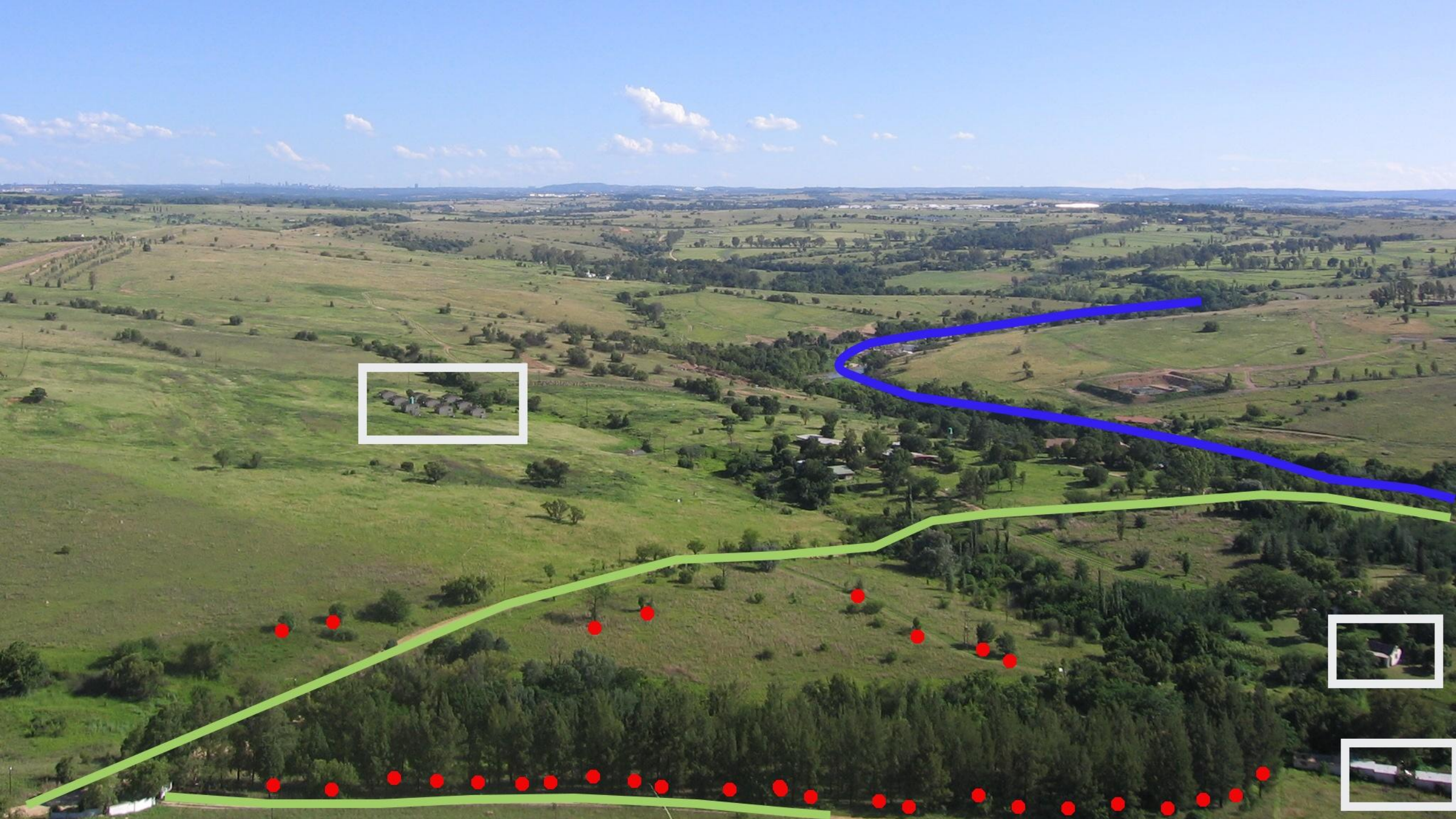
Componente geografica:
Forma e posizione delle entità

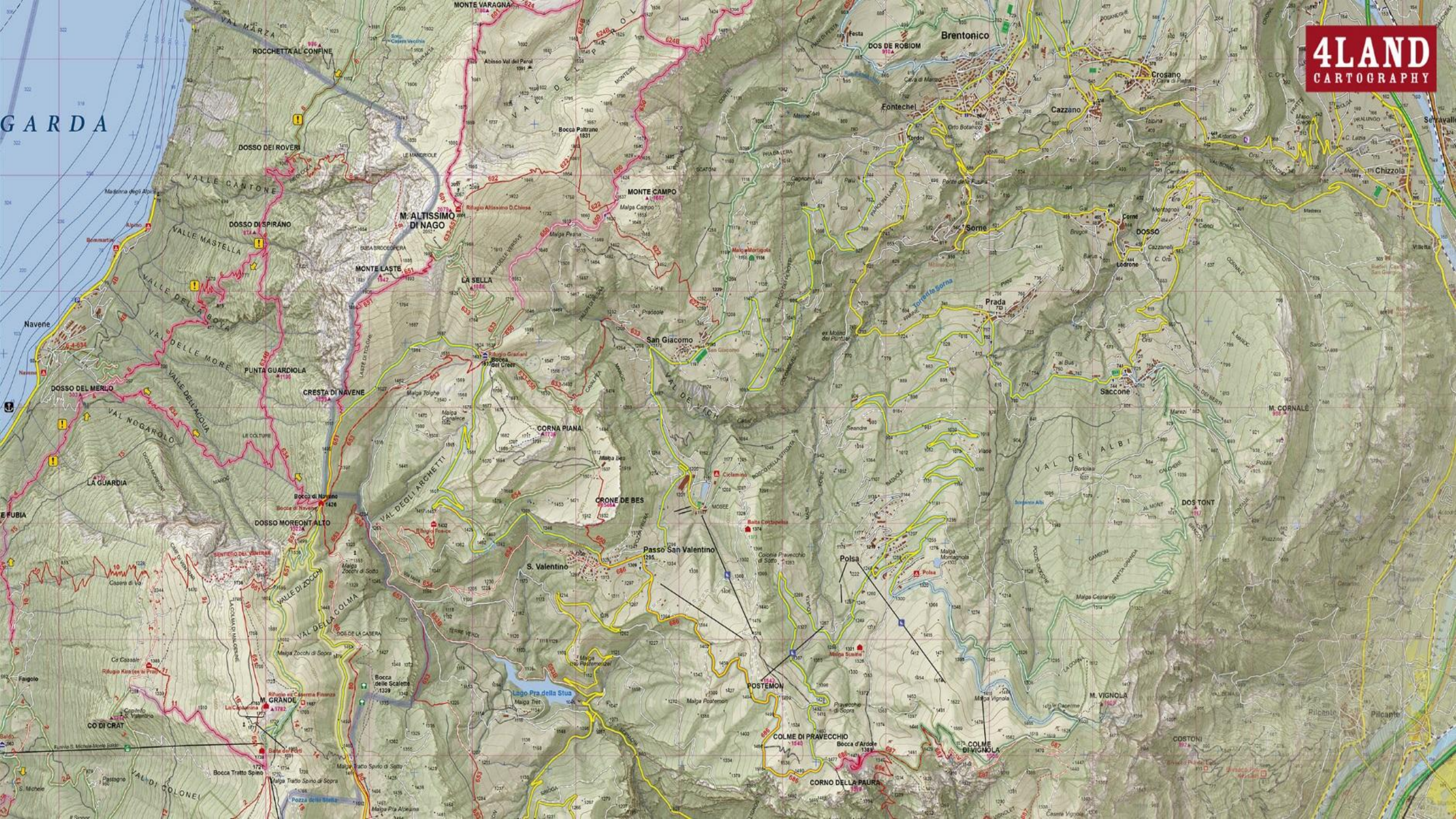
Componente descrittiva:
Attributi delle entità

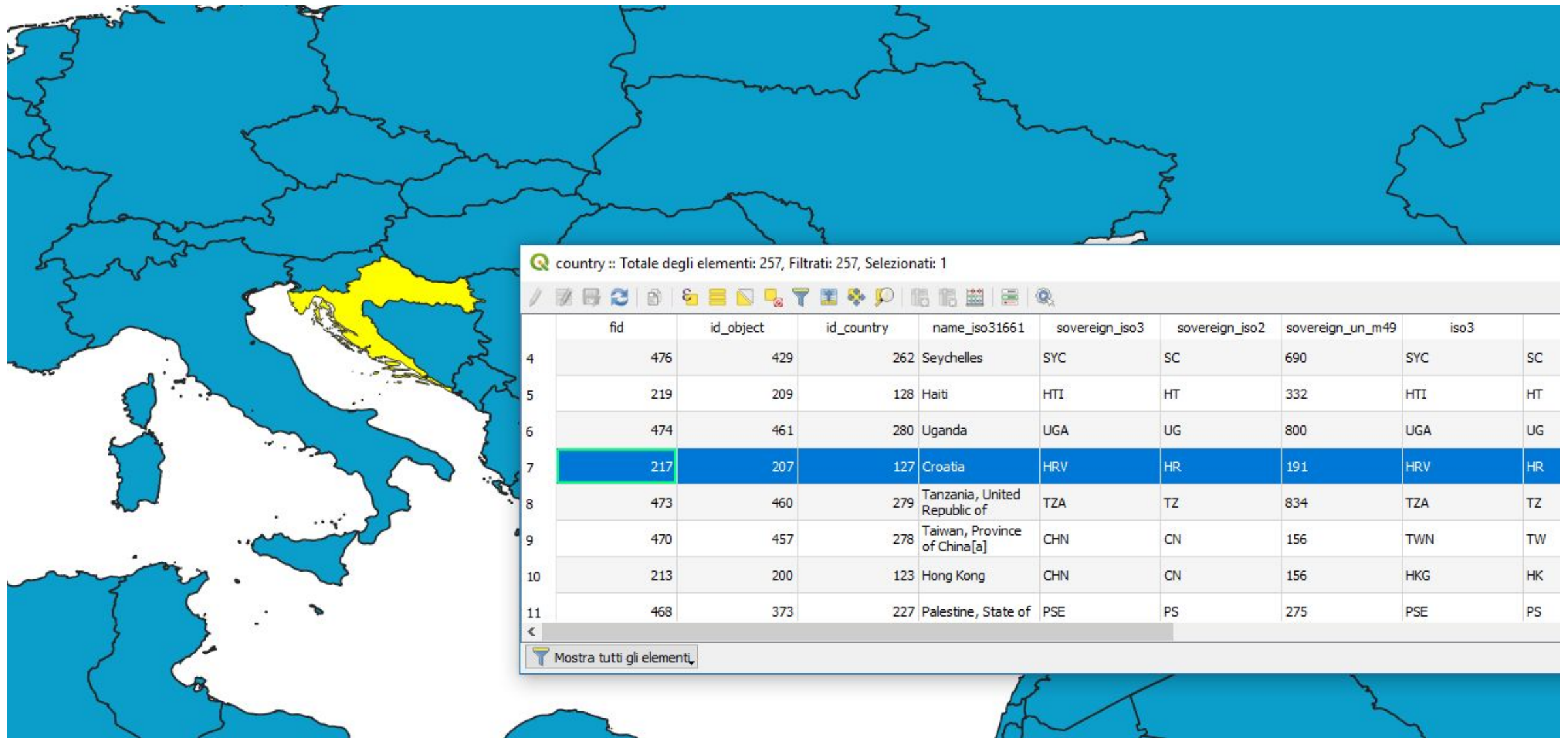
DATO SPAZIALE

Componente topologica:
Relazioni tra le entità









A ciascun elemento è associato un record del database informativo che contiene tutti gli attributi dell'oggetto rappresentato.

Vettoriale

The most established vector format is the [Shapefile](#) - a simple file-based format that awkwardly spreads the necessary data between four separate files:

- **.shp** (where actual geometry data resides), **.prj** (a string describing the projection used), **.shx** (an index enabling faster searches), and **.dbf** (a database file containing all the data associated with a geometry of the .shp file).

Most of these files are binary data, so opening them in a text editor won't show anything accessible, apart from the .prj file, which defines the projection in plain text. The .dbf database file can be read from LibreOffice Calc because its format is derived from an old database specification. However, the old database specification limits the attribute data you can store in a shapefile. For example: the size of the .dbf can't exceed 2 GB, field names can't contain spaces and can't exceed 10 characters, NULL values are not supported, nor are many special characters, ecc.

GeoPackage

GeoPackage is an open, standards-based, platform-independent, portable, self-describing, compact format for transferring geospatial information.

The GeoPackage Encoding Standard describes a set of conventions for storing the following within an SQLite database:

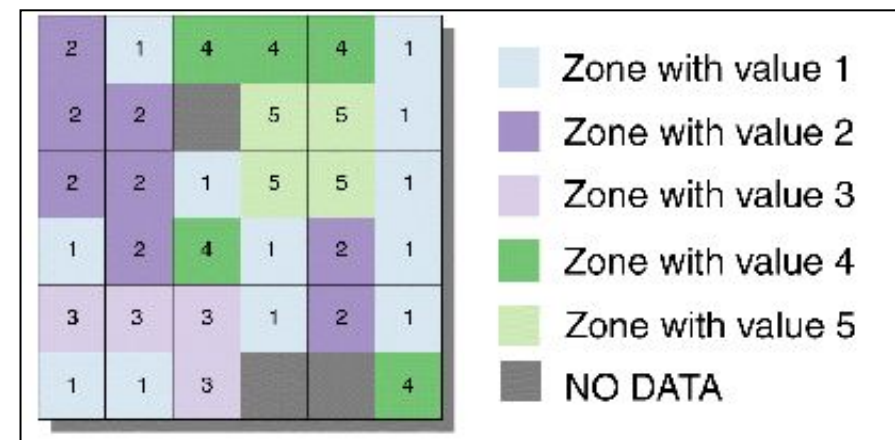
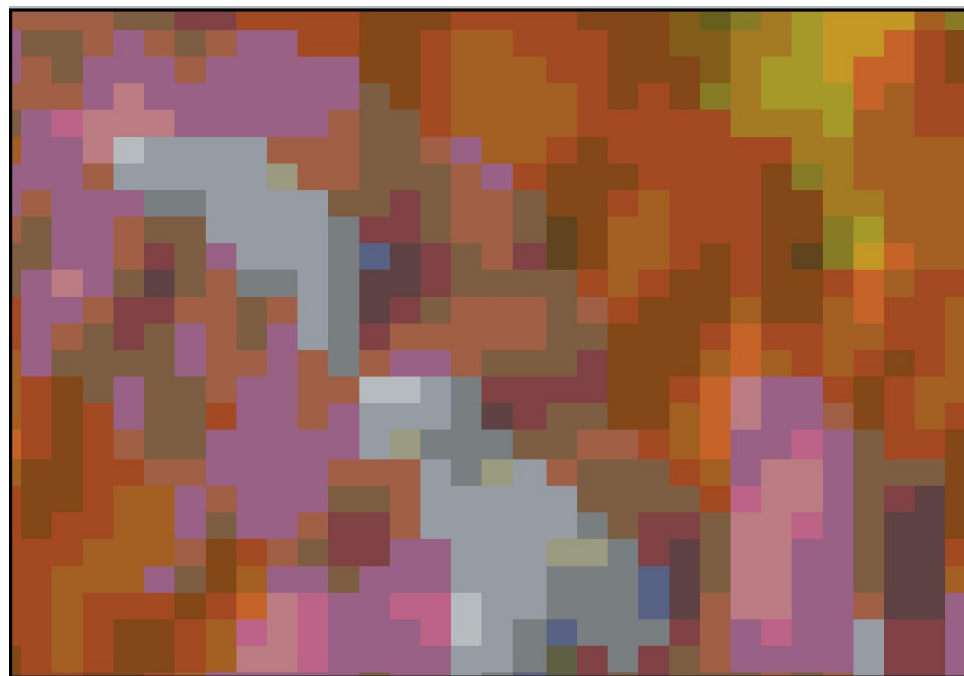
- vector features
- tile matrix sets of imagery and raster maps at various scales
- attributes (non-spatial data)
- extensions



QGIS 3 has chosen GeoPackage as its default format. This is an open format, unlike the Shapefile, which is proprietary. GeoPackage also supports rasters. It is built on a Spatialite database, has no file size limitations, and works as one file. The format was developed by the Open Geospatial Consortium and is increasingly being adopted by organizations around the world. A GeoPackage has a .gpkg extension, which unlike the Shapefile has several extensions.

Raster

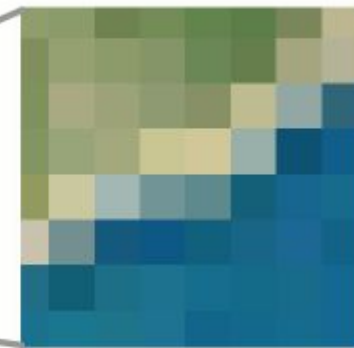
In un modello raster, il mondo è rappresentato come una superficie divisa in una griglia regolare di celle (pixel).

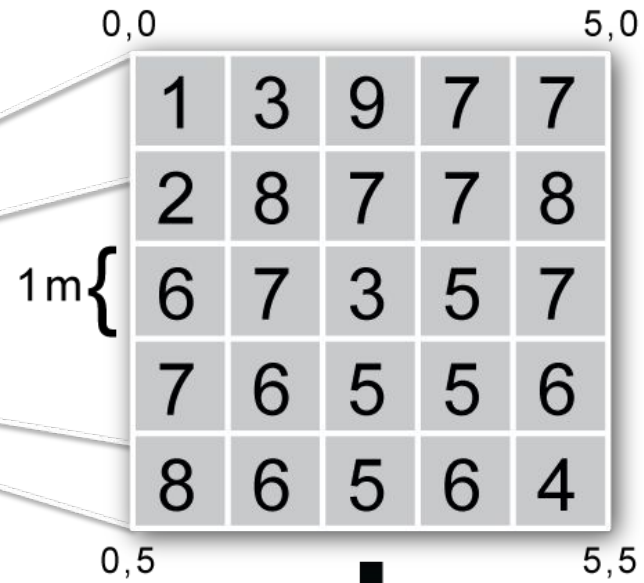
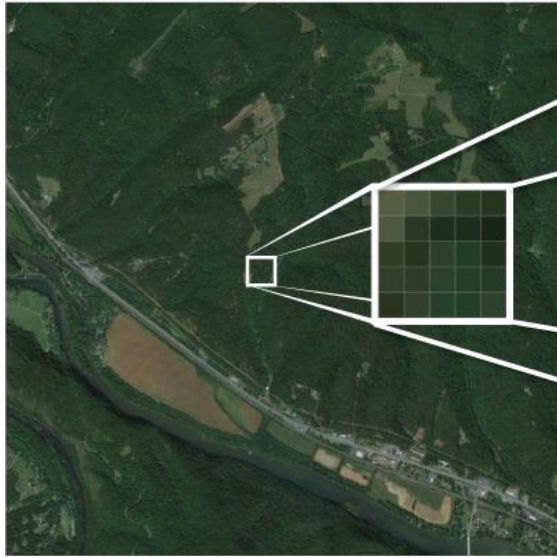


Image

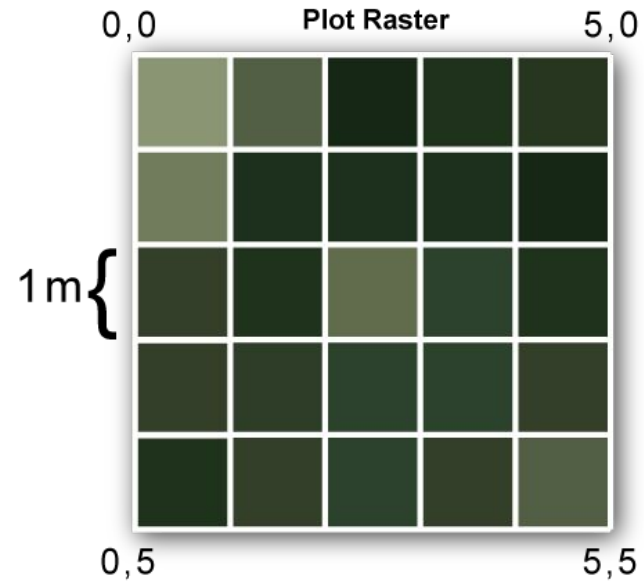
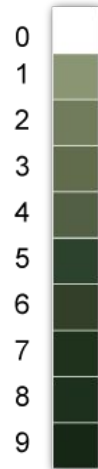


Pixels



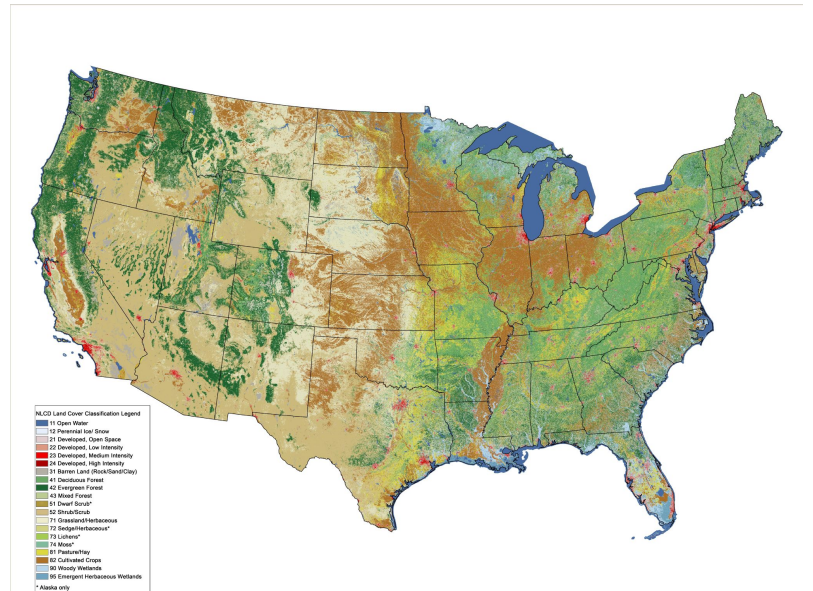
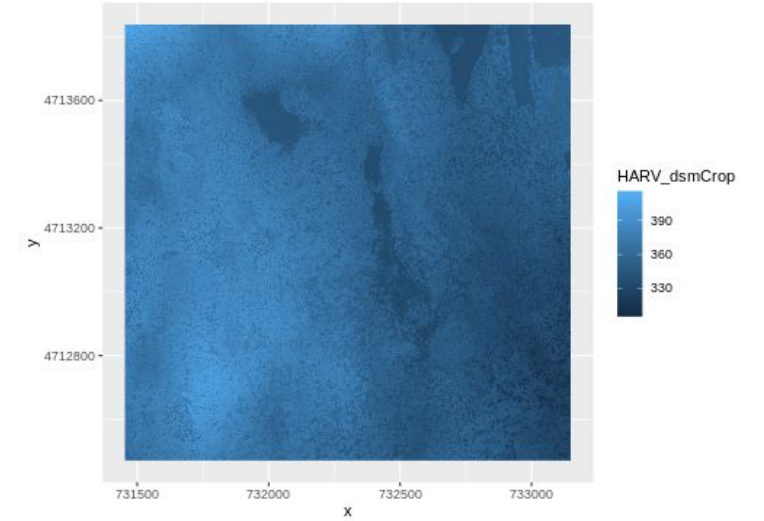


Legend



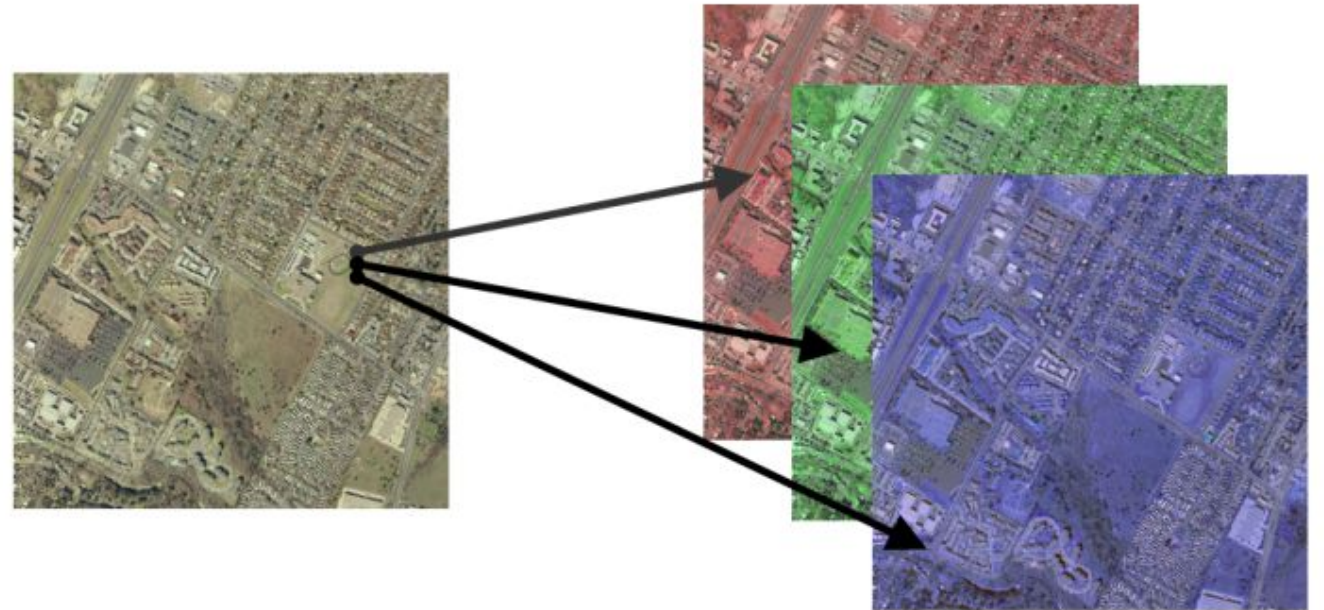
neon

Continuous Elevation Map - NEON Harvard Forest Field Site



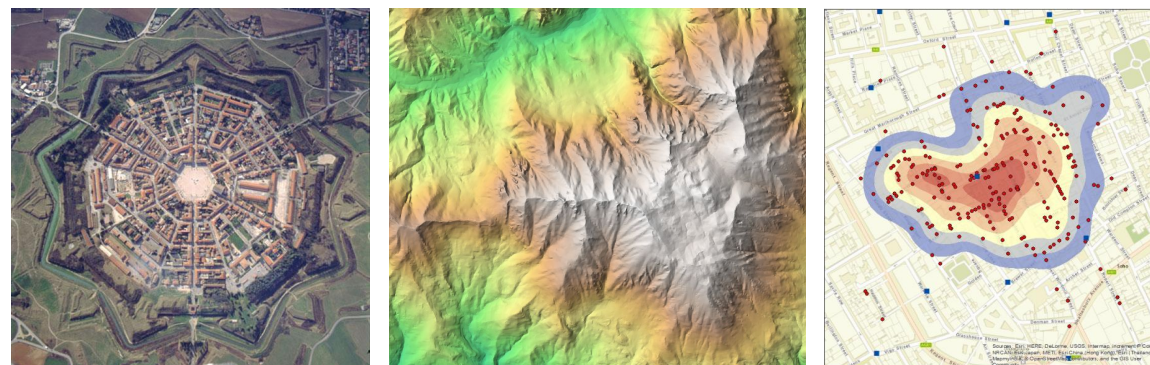
Raster Bands

I pixel di un raster non sono necessariamente solo colori: possiamo pensarli come bande. Un'immagine normale ha comunemente 3 bande: Rosso, Verde e Blu. Combinate, queste bande, formano un'immagine. Alcuni raster possono avere una sola banda, come un modello di elevazione, altri ne possono avere molte di più oltre al visibile come infrarosse etc. Quando si analizza un raster è possibile ricombinare e scegliere le bande da usare in funzione di quello che si vuole cercare o mettere in risalto.

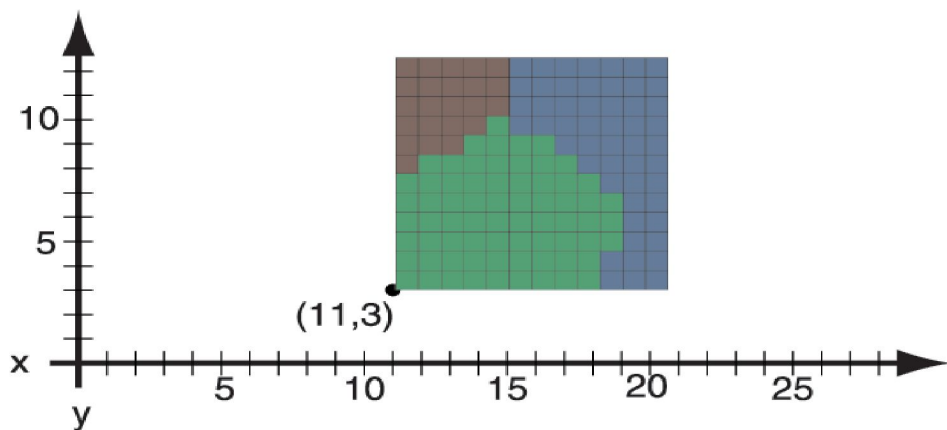


I **Raster** sono come una foto di una fotocamera digitale: al livello più basso di astrazione, è un elenco di pixel con valori. Quando "ingrandisci" e guardi più da vicino i dati, ad un certo punto vedrai questi pixel discreti e appariranno pixelati.

I dati raster sono per le immagini Satellitari, ma non è obbligatorio che i pixel abbiano dei valori di colore, al contrario è possibile immagazzinare dati di elevazione, temperature, uso del suolo, etc.



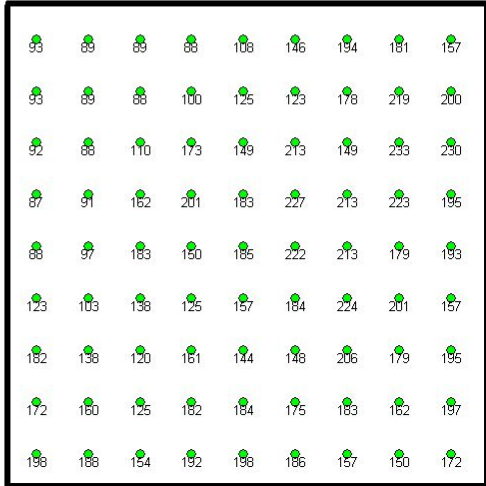
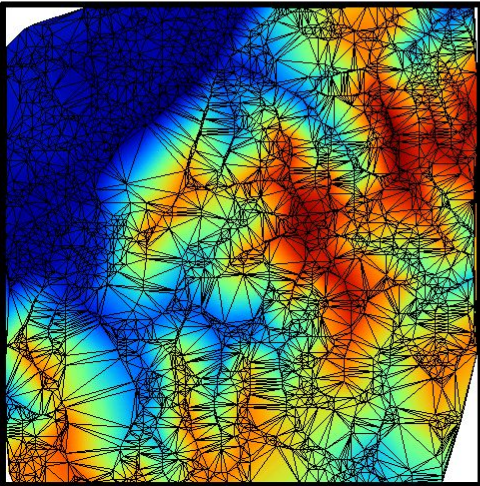
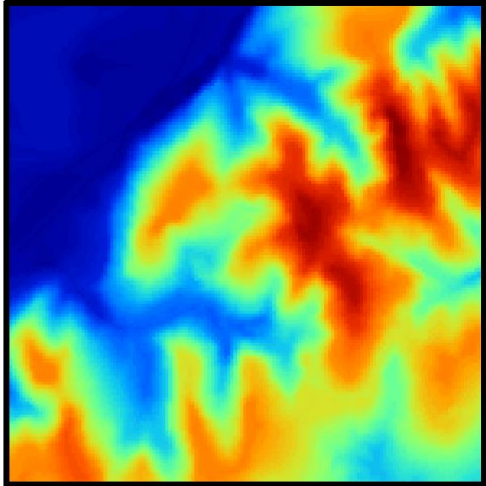
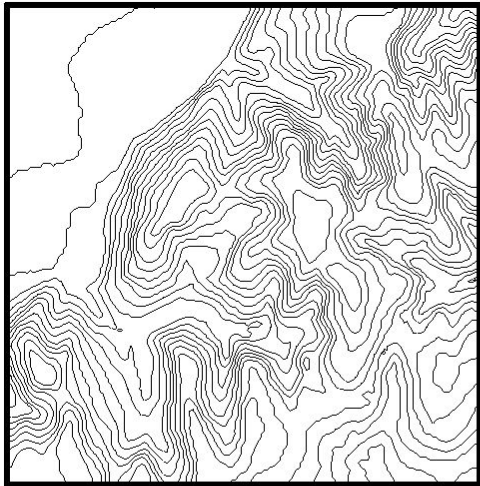
Raster Spatial Extent



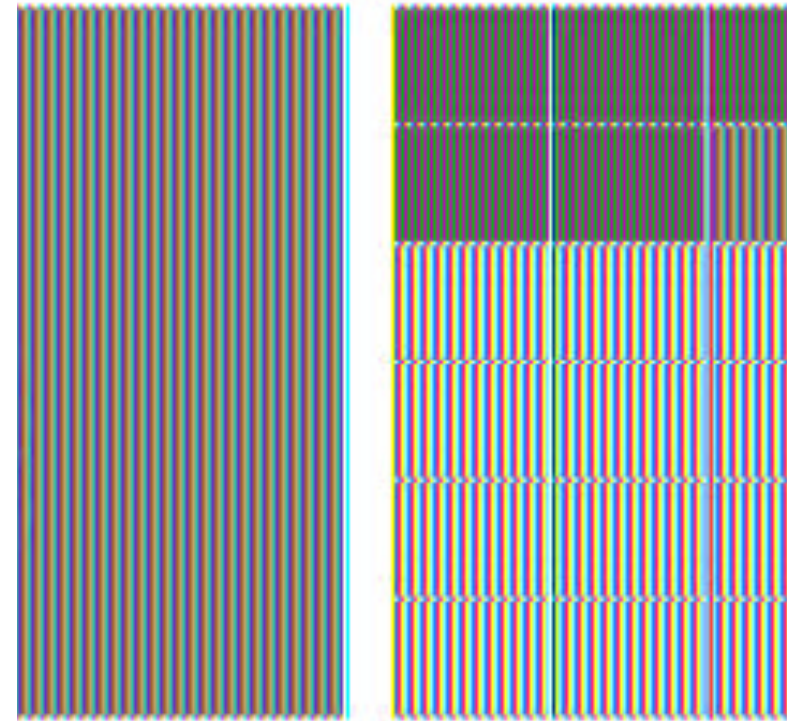
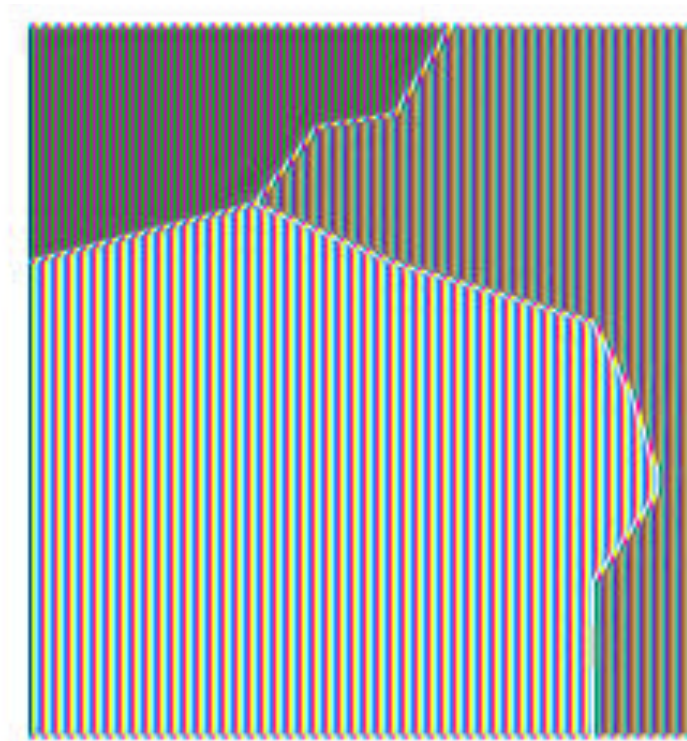
Le coordinate X, Y di almeno un angolo del raster sono coordinate note, questo permette di localizzare il raster nello spazio geografico.



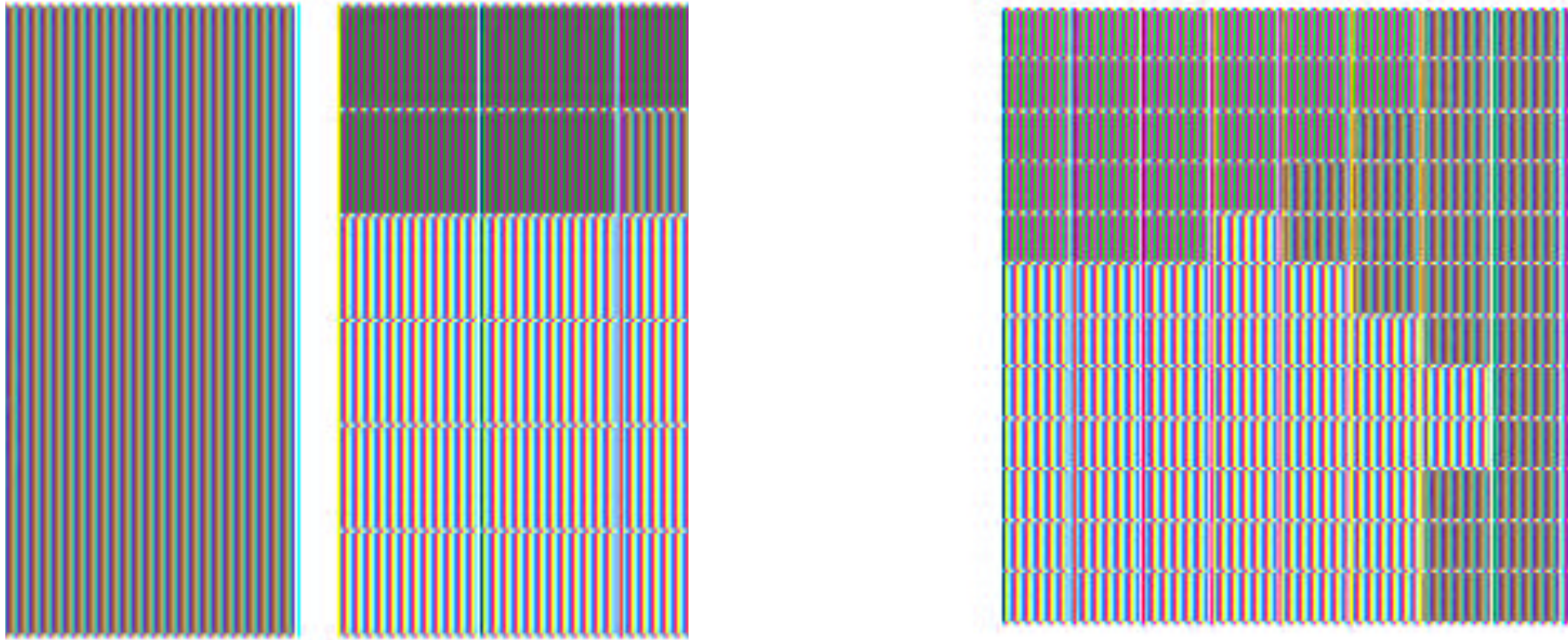
Esempio di rappresentazione dei dati di elevazione.



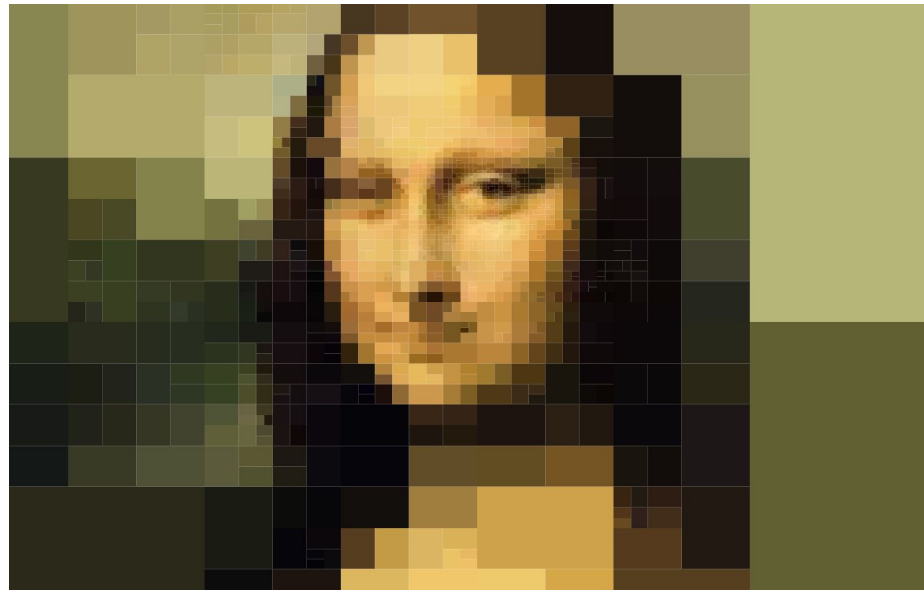
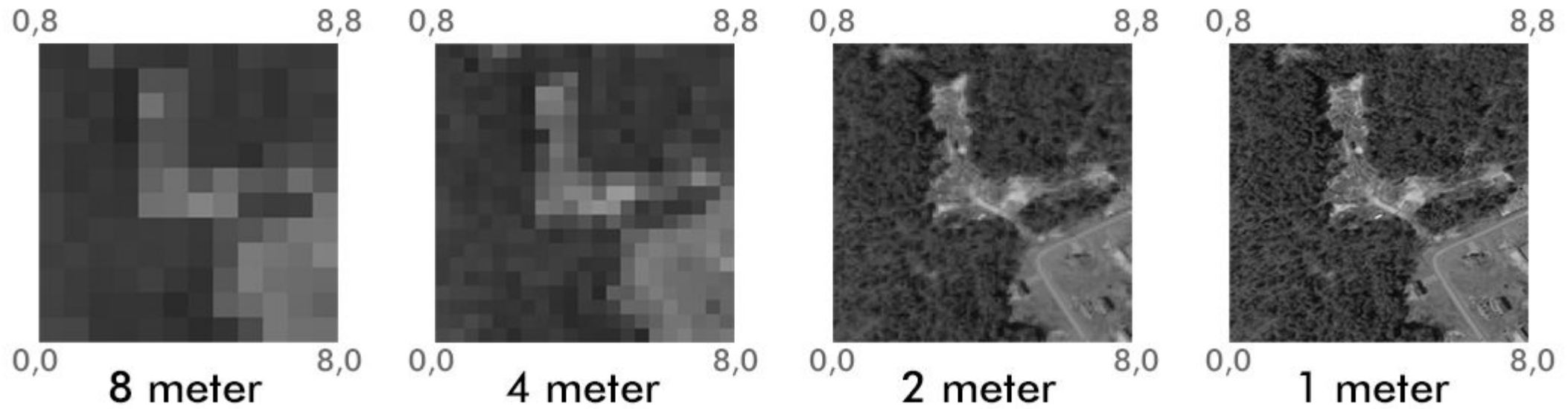
I grids rappresentano invece dati derivati e sono usati per le analisi GIS ed i modelli. I grids possono essere creati partendo da punti (es. punti con il dato delle precipitazioni), o basati sulla classificazione di un'immagine, oppure i grids possono essere creati convertendo un dato vettoriale a raster.



Più piccola è la dimensione della cella maggiore è la risoluzione e maggiore è il dettaglio della mappa. Tuttavia, poiché le celle hanno forma regolare su tutta la superficie, diminuendo la dimensione della cella per immagazzinare dati a maggiore risoluzione, aumenta il volume dei dati da immagazzinare ed il dato è più pesante.



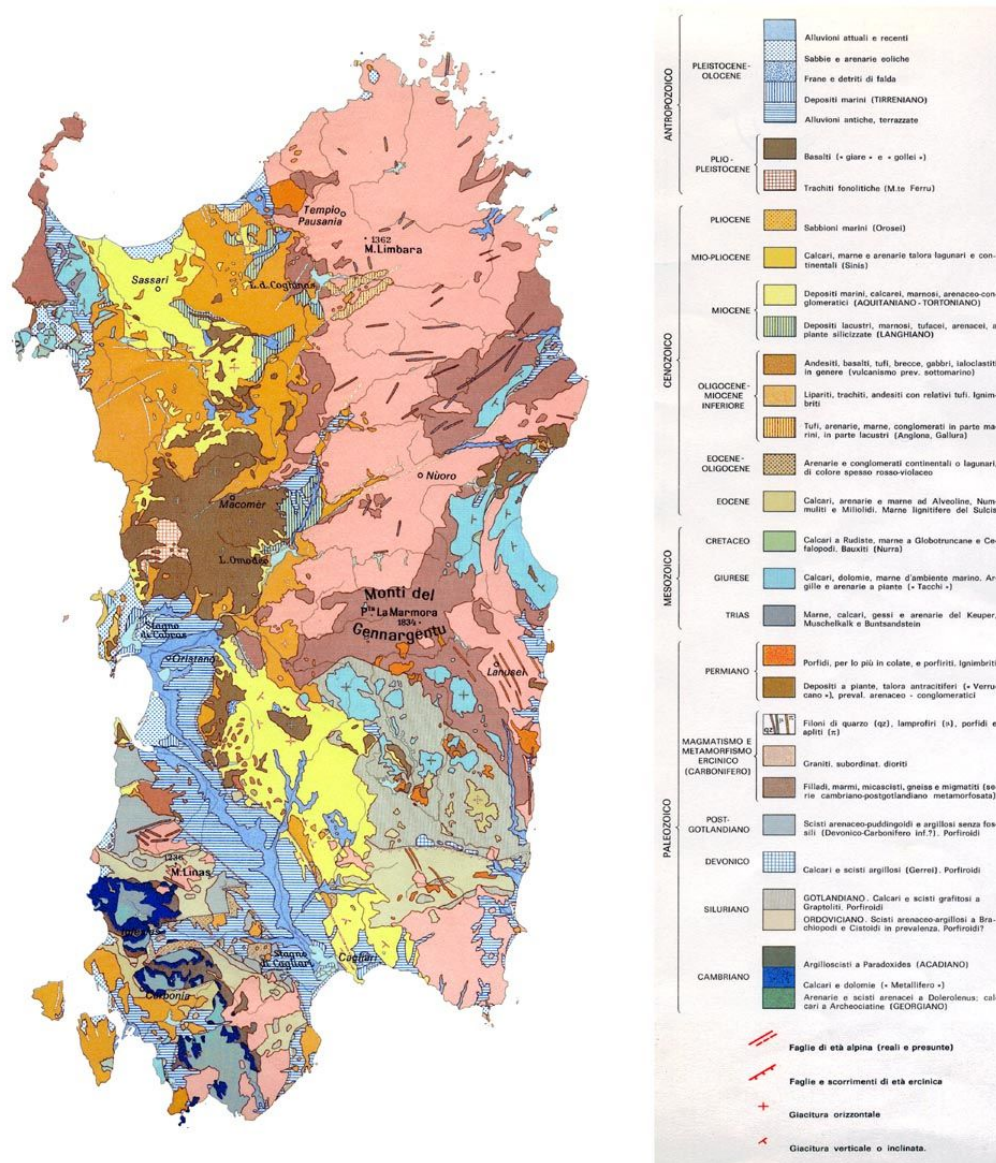
Raster over the same extent, at 4 different resolutions



<http://paperjs.org/examples/division-raster/>

RASTER DISCRETO

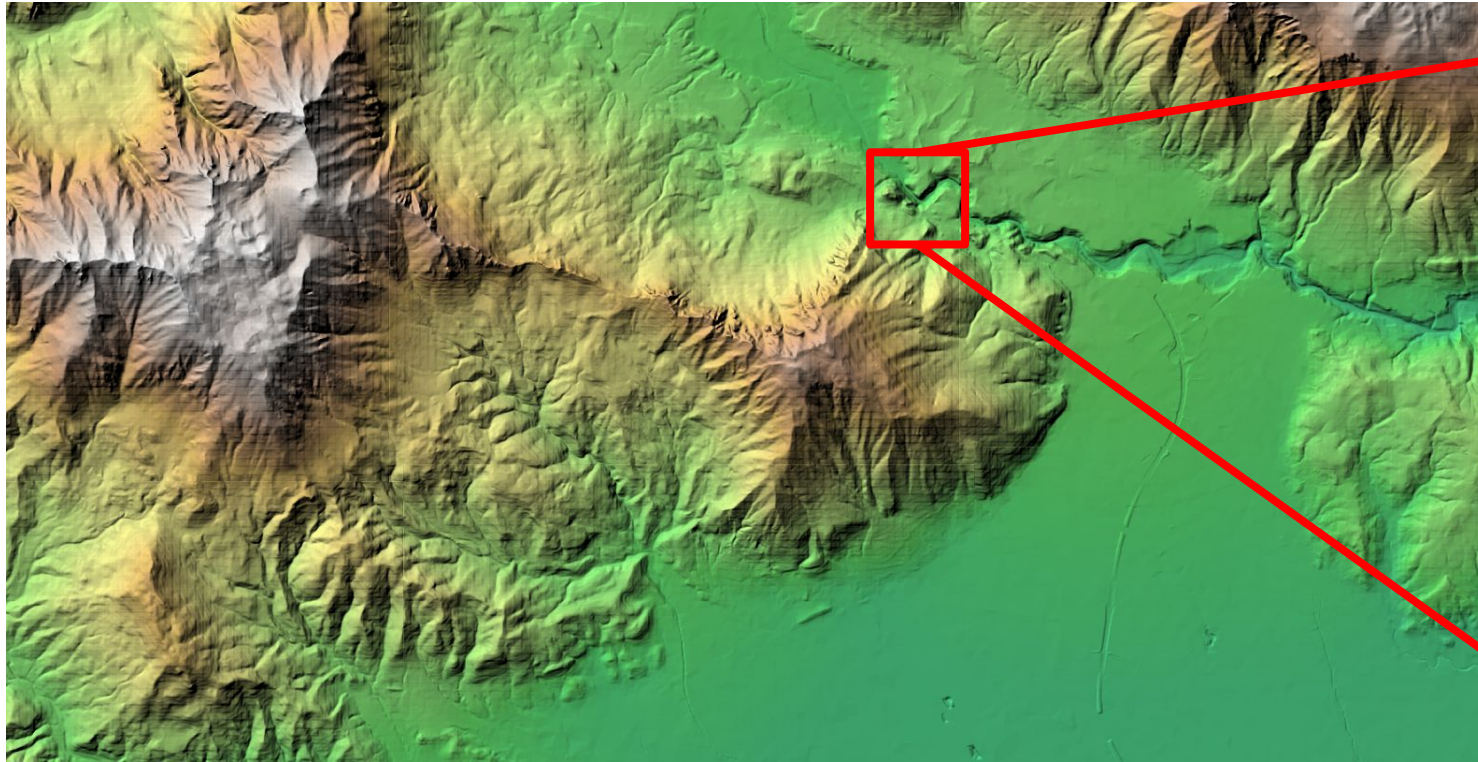
il valore di ogni pixel corrisponde ad un
CODICE
che indica una caratteristica tematica



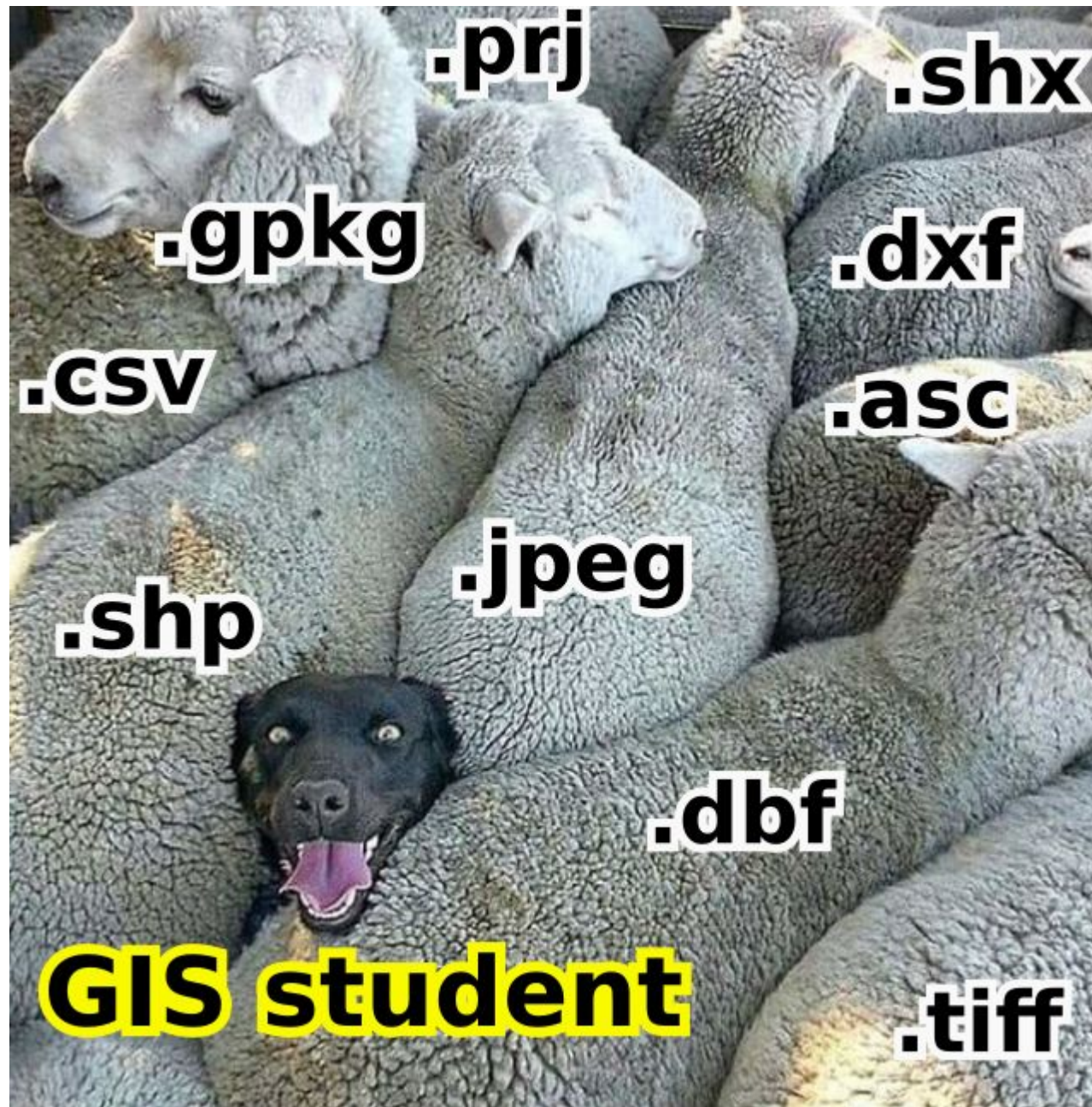
l'informazione è discretizzata
in aree uniformi

RASTER CONTINUO

ogni pixel rappresenta una
GRANDEZZA
che varia in maniera continua
nello spazio



CONCETTI	VETTORE	RASTER
PRECISIONE	MAGGIORE	MINOR RISOLUZIONE
STRUTTURA DEI DATI	PIÙ' COMPATTA E COMPLETA	PIÙ' SEMPLICE
TIPO DI ANALISI	MENO VARIATI, PIÙ' COMPLESSI	MOLTO RAPIDI, PIÙ' VARI E PIÙ' POTENTI
INFORMAZIONE DISPONIBILE	PIÙ' ESAUSTIVA DOVUTO ALLA TOPOLOGIA DESCRITTA ESPLICITAMENTE	MENO ESAUSTIVA, TOPOLOGIA DESCRITTA IMPLICITAMENTE NELLE IMMAGINI
PRODUZIONE CARTOGRAFICA	PIÙ' INTUITIVA	MENO INTUITIVA
COMBINAZIONE CON DATI TELERILEVATI	COMPLESSA (POLIGONI, PUNTI)	PERFETTA



GIS student

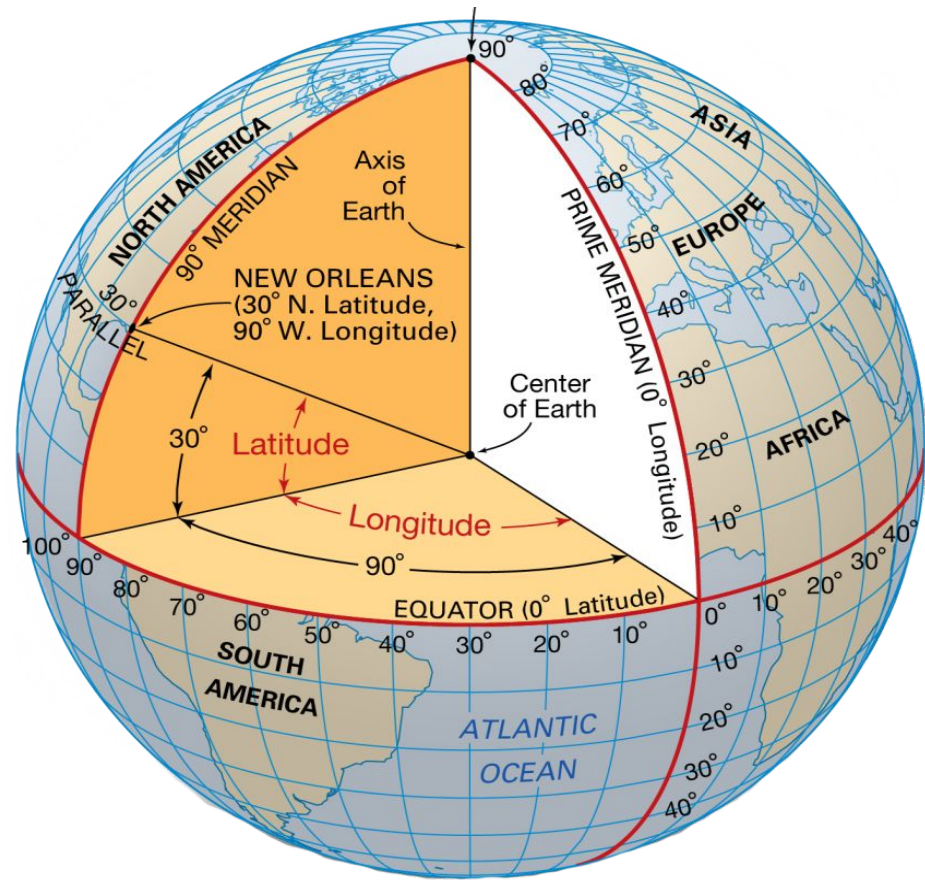
THE LAVA IS ENTERING THE SEA, AND
NEW RIFTS ARE OPENING TO THE NORTH!

GET A GIS SURVEY TEAM IN
THE AIR! WE NEED TO REVISE
OUR COASTLINE SHAPEFILES!

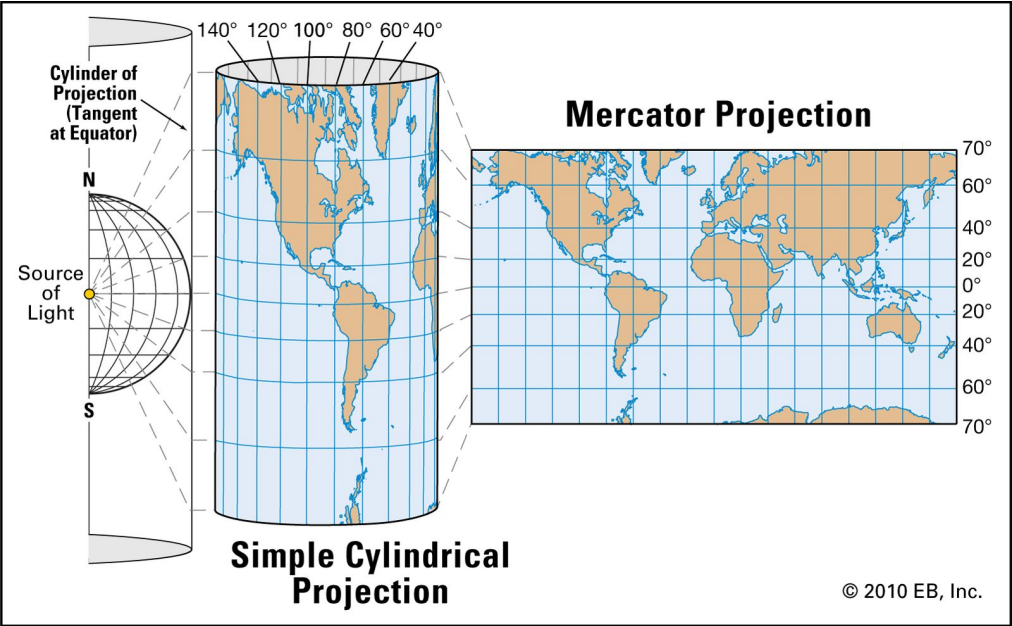
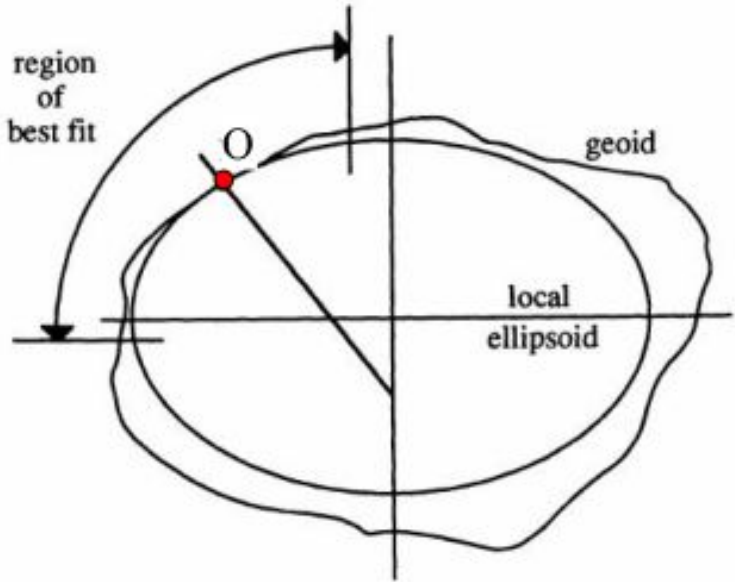
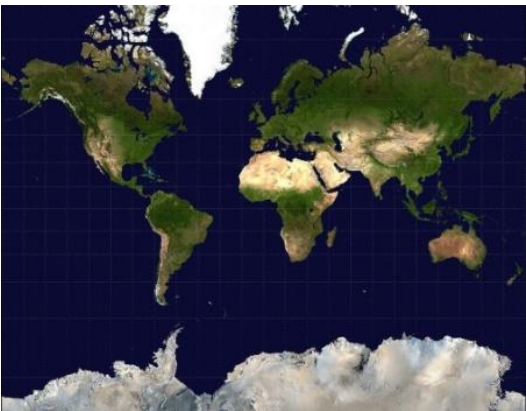


I WANT TO MAKE A DISASTER MOVIE
THAT JUST SHOWS SCIENTISTS RUSHING
TO UPDATE ALL THEIR DATA SETS.





Dalla sfera al piano



Le coordinate dipendono dal Sistema di Riferimento del reticolato

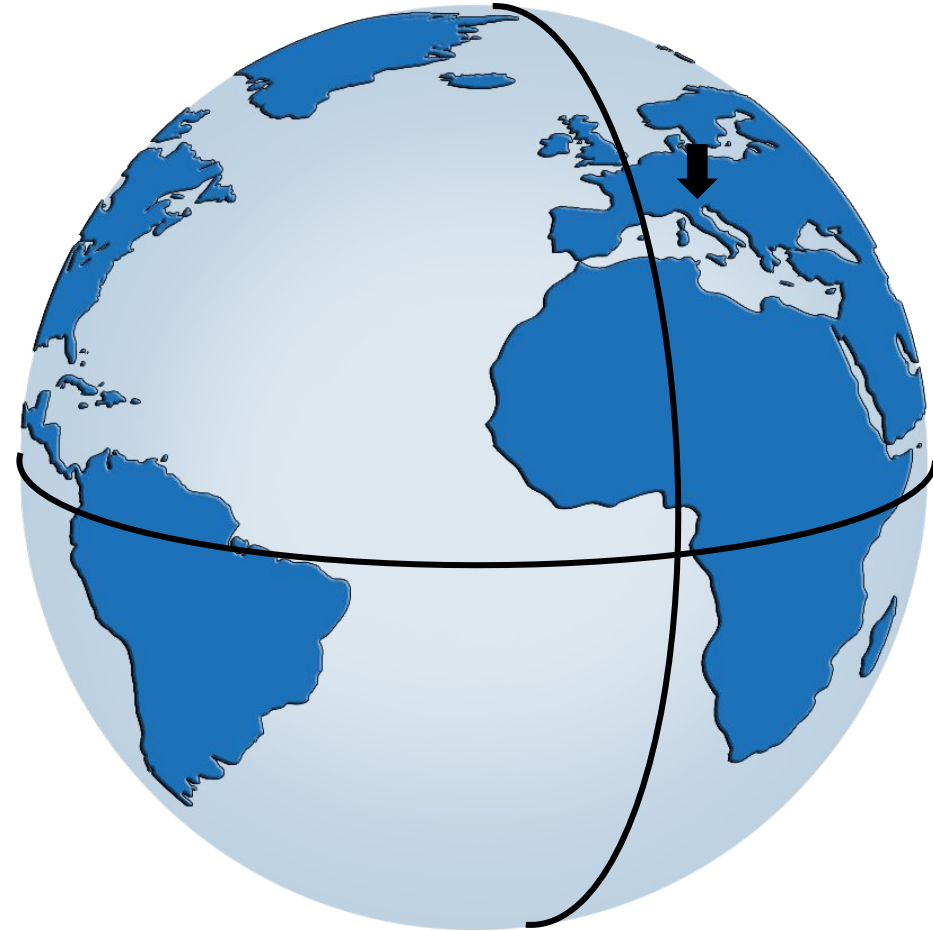


45.438789° N
10.994627° E

5033653.61 m N
655981.63 m E

5033673.03 m N
156012.33 m E*

*Coordinata Est ridotta della falsa origine di 1500000 propria della zona ovest del SR Roma40



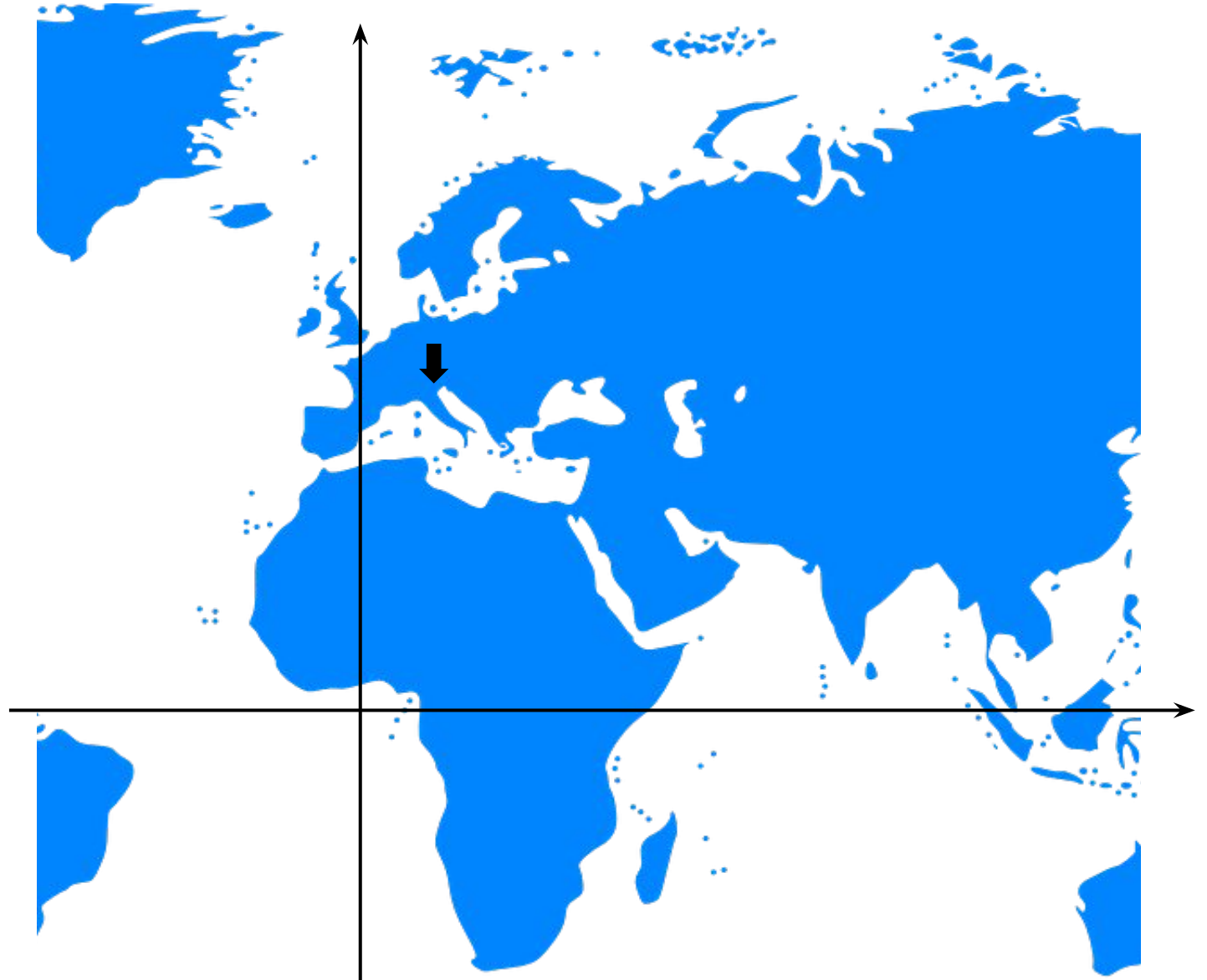
Le coordinate dipendono dal Sistema di Riferimento del reticolato



45.438789° N
 10.994627° E

5033653.61 m N
655981.63 m E

5033673.03 m N
156012.33 m E*



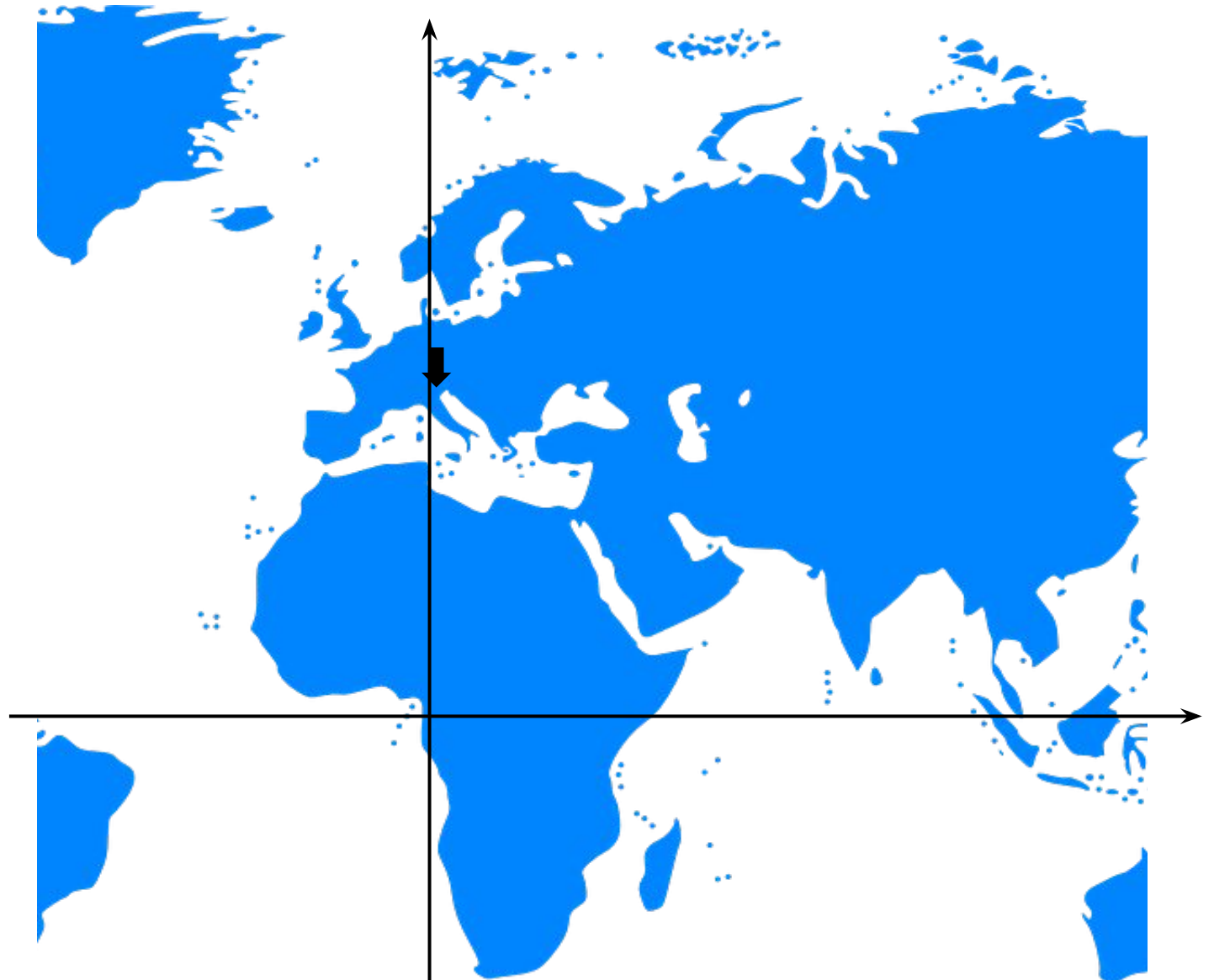
Le coordinate dipendono dal Sistema di Riferimento del reticolato



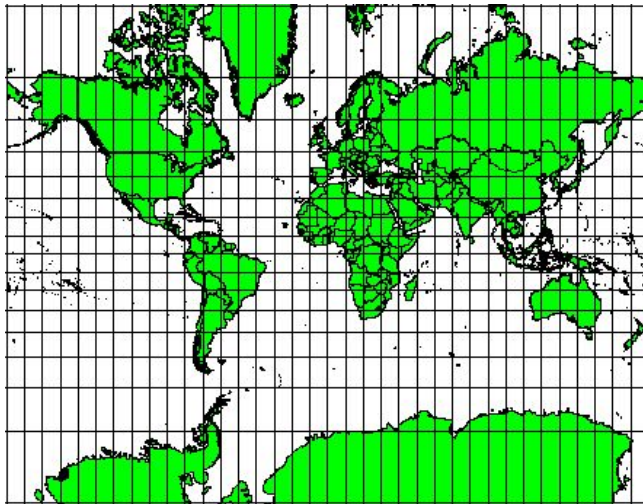
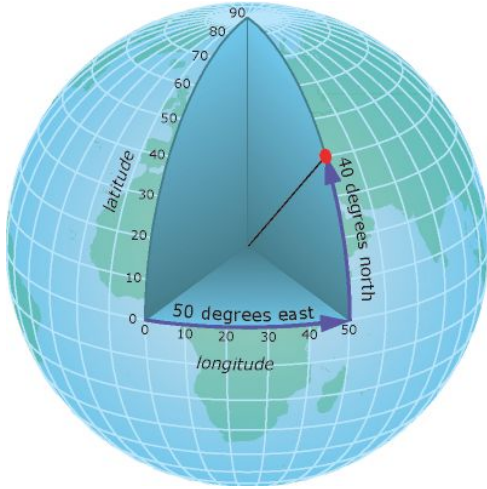
45.438789° N
 10.994627° E

5033653.61 m N
655981.63 m E

5033673.03 m N
156012.33 m E



Sistemi di riferimento (SR)



SISTEMA DI COORDINATE	COMPONENTI	QUANDO USARLE
Geografiche	- Misure angolari (gradi) - Un meridiano 0 di riferimento - DATUM (basato sulla sfera)	- Per immagazzinare dati in un database centrale, permettendo agli utenti di applicare la proiezione che gli interessa - Per fare una mappa velocemente - Quando non è necessario preservare forme, area, distanza e direzione. - Quando non bisogna fare interrogazioni spaziali basate sulla posizione o sulle distanze
Proiettati	- Misure metriche - Punto di origine (0,0) - Proiezione della mappa (cilindrica, conica, etc.)	- Per fare mappe in cui bisogna preservare forma, area, distanze, direzioni (es. mappe di navigazione) - Per calcolare accuratamente le distanze e le misure - Per fare mappe a piccola scala - Per analisi GIS: - Per fare queries spaziali - Per calcolare direzioni, aree e distanze. - Per l'editing GIS: - Per creare geometrie corrette per nuovi elementi disegnati. - Per mantenere geometrie corrette nelle modifiche di geometrie esistenti.

Table 1. Resolution equivalents in seconds, minutes, degrees, and kilometers

Minutes (min) and seconds (sec)	Degrees (deg)	Kilometers (km)*
30 sec	0.008333 deg	~ 1 km
2.5 min	0.041667 deg	~ 5 km
15 min	0.25 deg	~ 30 km
30 min	0.5 deg	~ 55 km
60 min	1 deg	~ 110 km
<i>* Values in kilometers are approximate at the equator. The cell size in kilometers from the equator to the North Pole varies due to the continual change in the width of longitudinal lines.</i>		

REFERENCE SYSTEMS

Per agevolare l'assegnazione ai dati del loro sistema di riferimento, è stato creato un indice che raccoglie tutti i sistemi di riferimento utilizzati nel mondo. Ad ognuno di questi sistemi è stato assegnato un codice univoco. L'utilizzo di questo codice facilita l'assegnazione del sistema di riferimento al dato. L'elenco completo degli EPSG lo si può trovare sul sito: <https://epsg.io> nella tabella seguente ho riportato alcuni tra i sistemi di riferimento che utilizzo di più per lavorare su dati in Italia.

EPSG CODE	NAME	NOTE
3857	Pseudo Mercator	Usata per webgis, google earth, BING, etc.
3003	Monte Mario Fuso 32 - Ovest	metri
3004	Monte Mario Fuso 33 - Est	metri
32632	WGS84 UTM 32N	metri
32633	WGS84 UTM 33N	metri
4326	WGS84	GEOGRAFICA
6707	ETRF2000 Fuso 32	metri
6708	ETRF2000 Fuso 33	metri
6706	ETRF2000	GEOGRAFICA
3035	LAEA Europe	Metrica - Europa

Input Coordinates: 9.325, 27.925 Output Coordinates:
1531978.371908, 3088980.248334



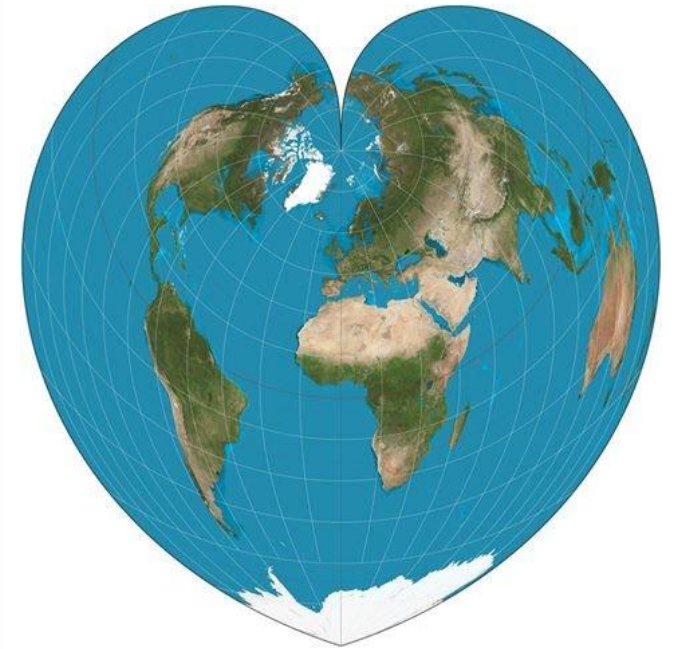
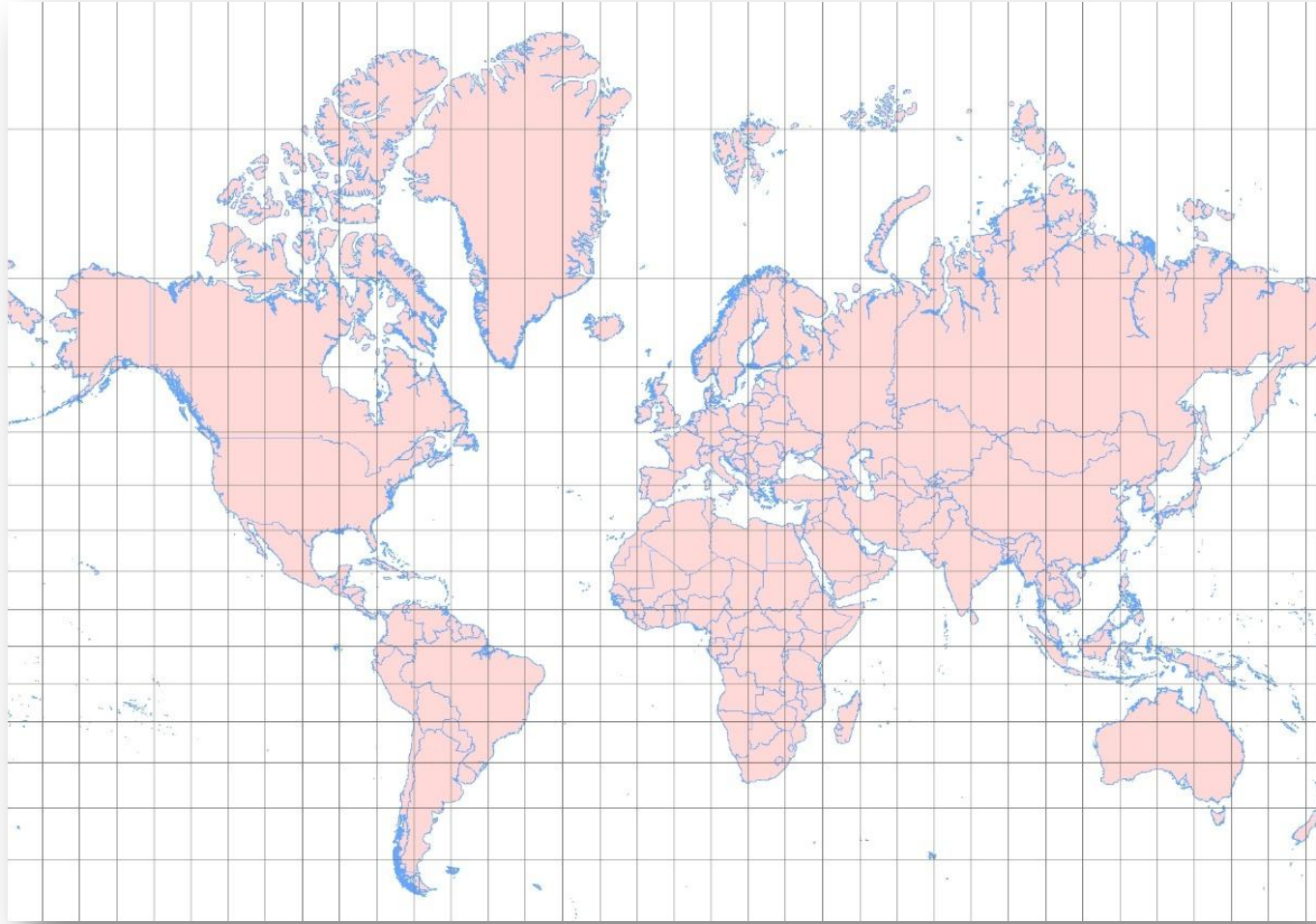
EPSG:3003

Monte Mario / Italy zone 1 ([Google.it](https://epsg.io))

- **WGS84 Bounds:** 6.6500, 8.8000, 12.0000, 47.0500
- **Projected Bounds:** 1241482.0019, 973563.1609, 1830078.9331, 5215189.0853
- **Scope:** Large and medium scale topographic mapping and engineering survey.
- **Last Revised:** May 27, 2005
- **Area:** Italy - west of 12°E

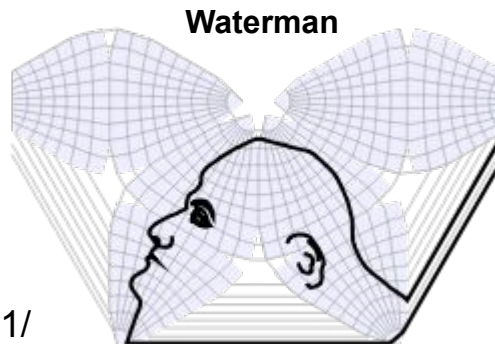
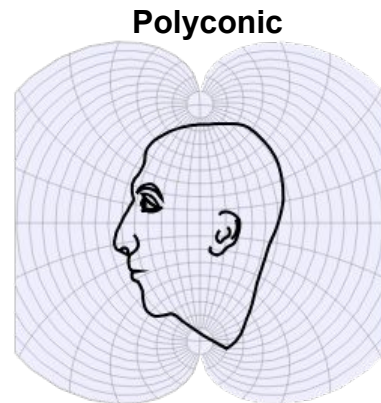
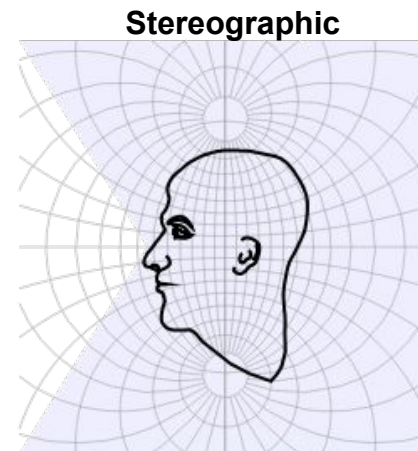
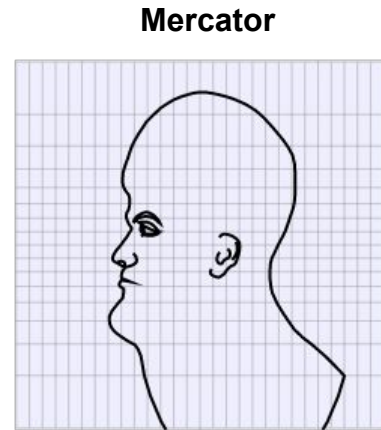
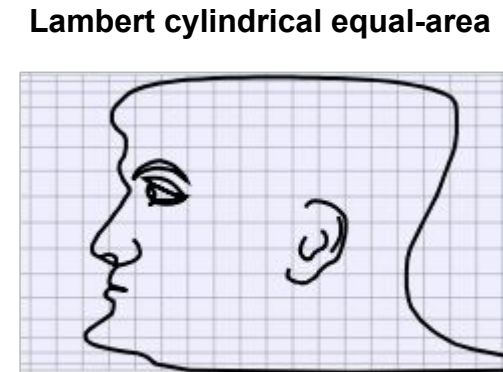
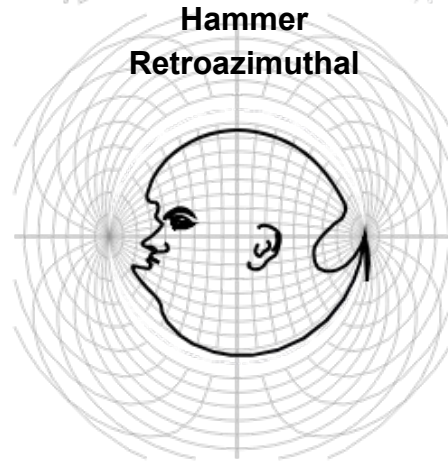
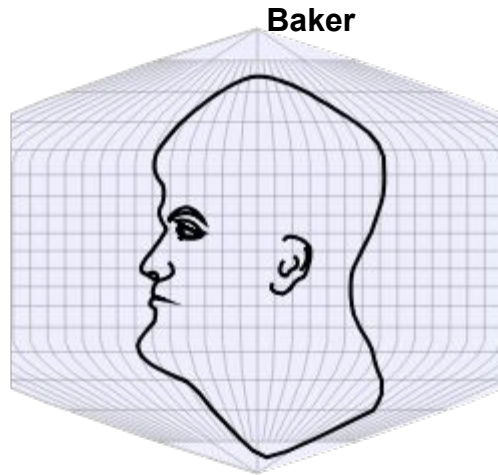
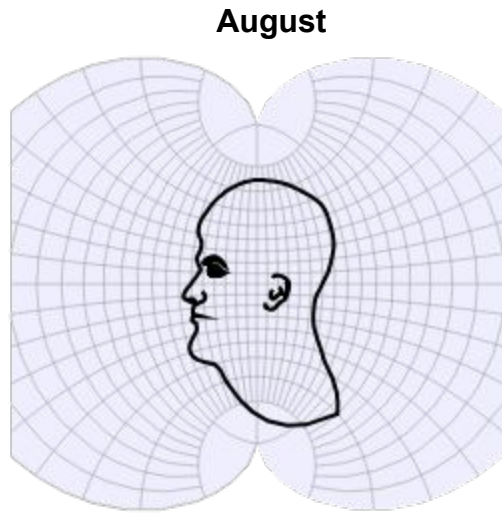
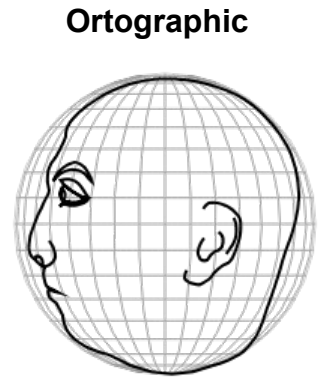
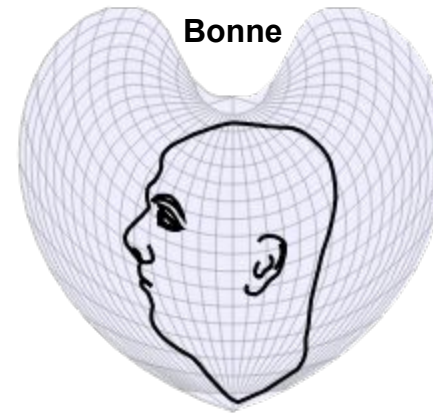
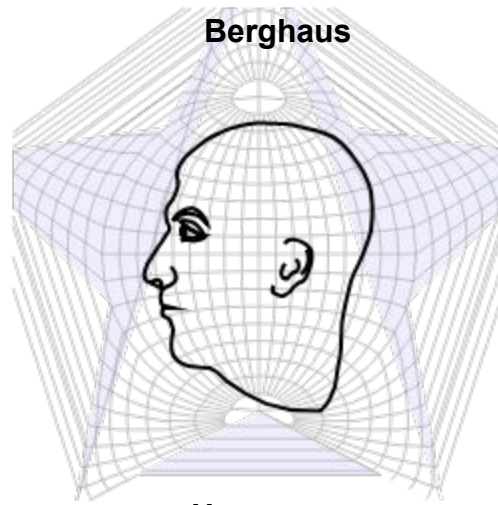
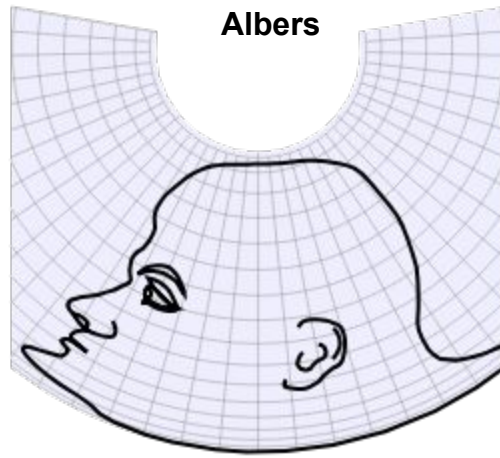
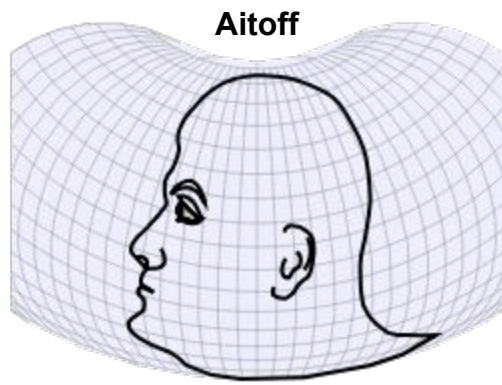
- Well Known Text as HTML
- Human-Readable OGC WKT
- Proj4
- OGC WKT
- JSON
- GML
- ESRI WKT
- .PRJ File
- USGS
- MapServer Mapfile | Python
- Mapnik XML | Python
- GeoServer
- PostGIS spatial_ref_sys INSERT statement
- Proj4js format

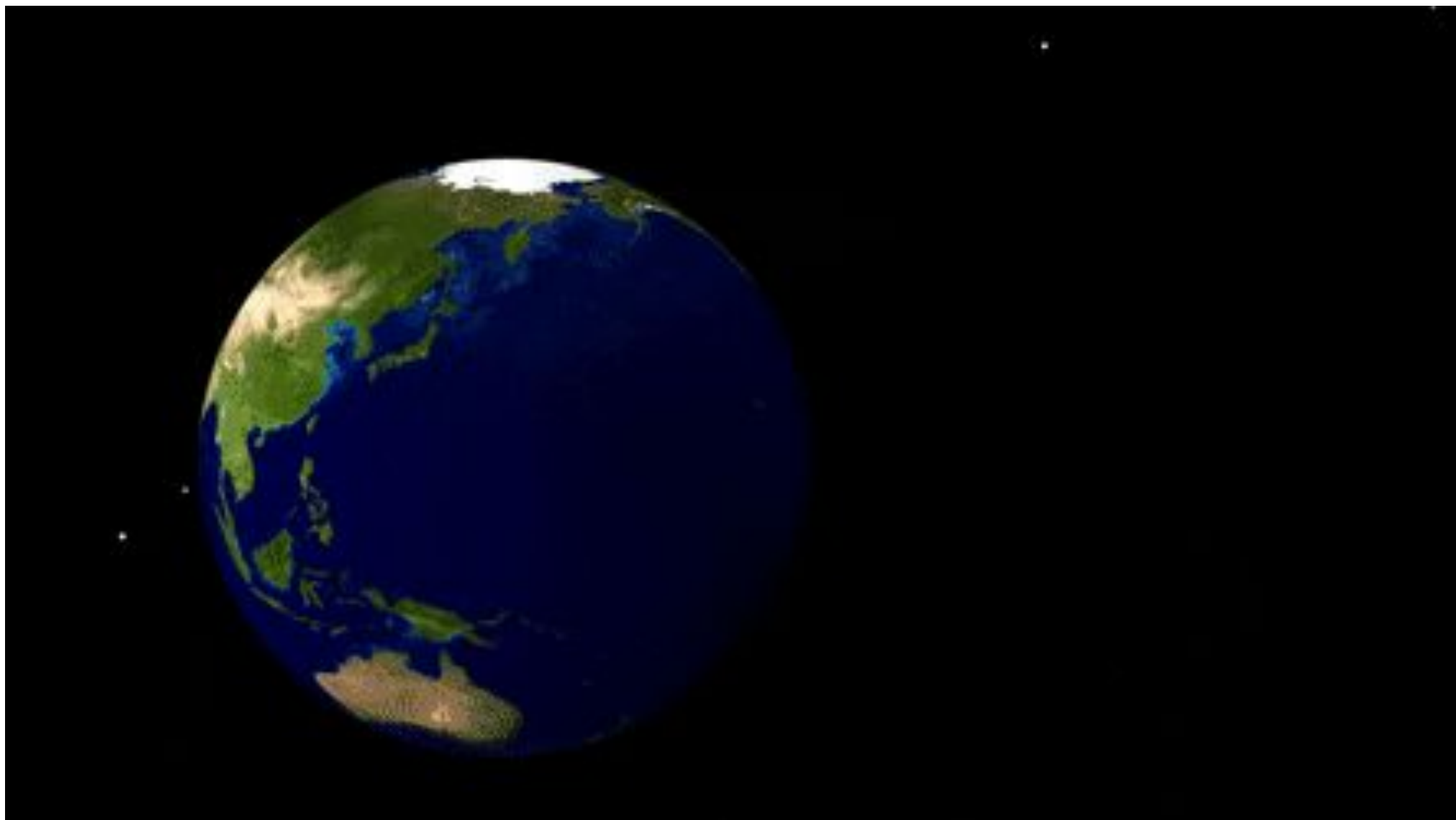
[Nota IGM sugli EPSG](#)



La distorsione non è frutto della malafede o dell'incapacità di Mercatore. Nel 1827 Carl Friedrich Gauss, spirito eclettico e geniale quanto scontroso ed eccentrico, dimostrò matematicamente l'impossibilità di traslare senza errori un globo tridimensionale su una mappa bidimensionale. Pur essendo pieno di termini settoriali e assunti tecnici, il suo *theorema egregium* in sostanza diceva una cosa molto semplice: ridurre tre dimensioni a due è impossibile. Non riusciremo mai a disegnare una mappa perfetta su una superficie piana.



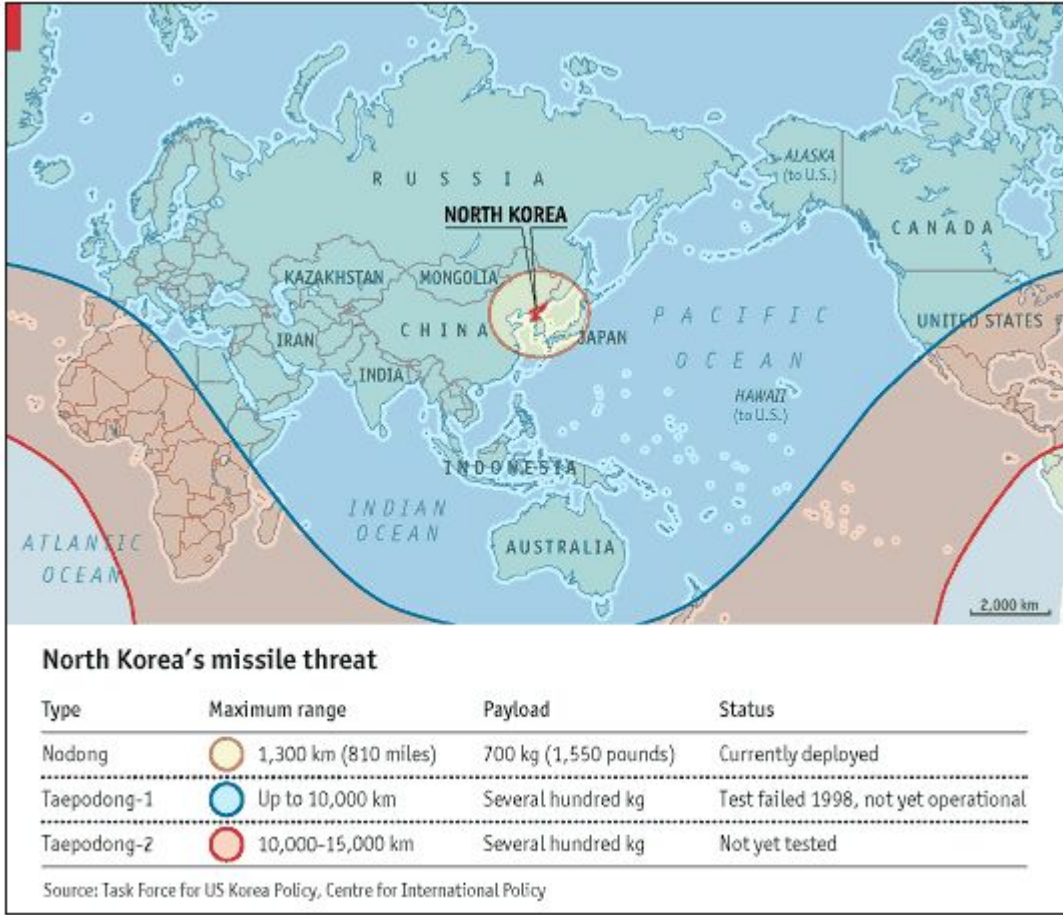
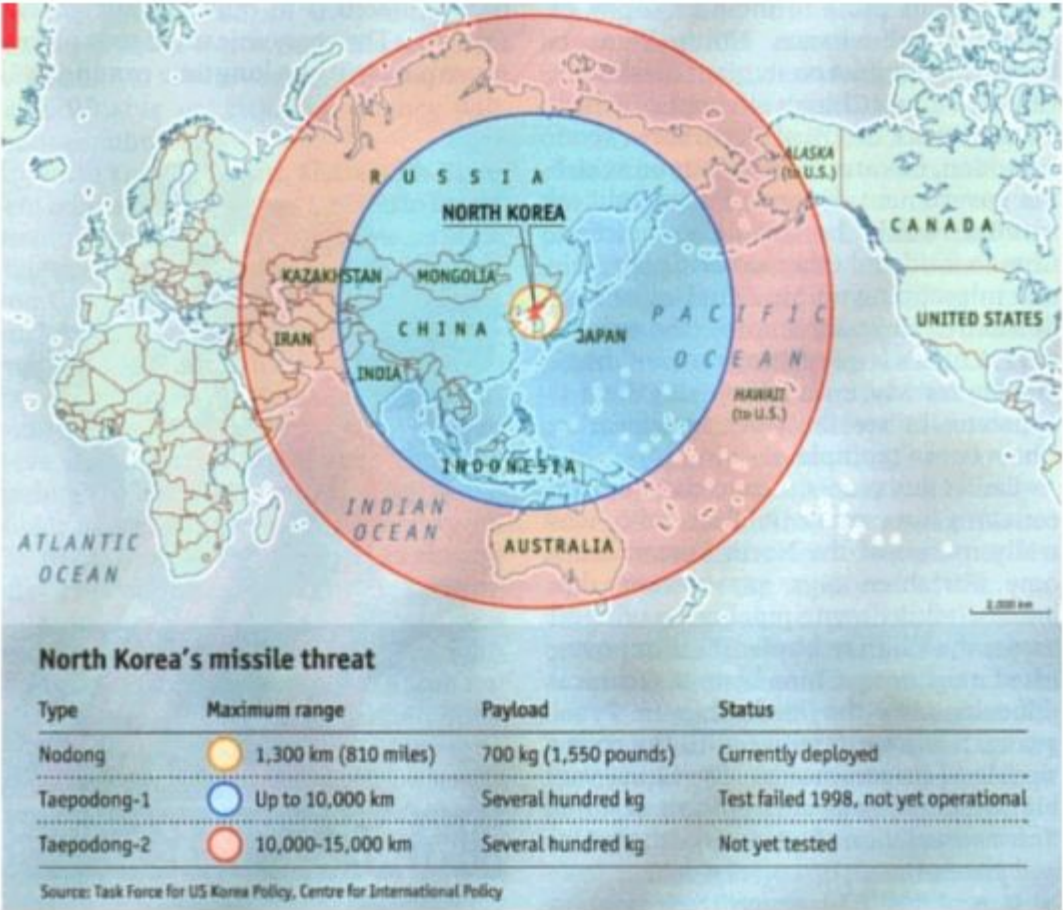




thetruesize.com



Errori con le proiezioni: il caso dell'Economist



Asia

May 17th 2003 edition ›

May 15th 2003

Correction: North Korea's missiles

Flat-earth thinking. Thank you to those readers who pointed out that, by superimposing concentric circles on a Mercator projection, the map in our May 3rd issue (now [corrected online](#)) greatly underestimated the potential reach of North Korea's missiles. We stand corrected.

<https://archive.fo/OJhZS>

ESTERI



Quante armi nucleari hanno Usa e Russia? La minaccia della base di Kaliningrad, nel cuore dell'Europa

Grazie Andrea Giudiceandrea per la segnalazione

A minacciare l'Europa è soprattutto il nuovo missile 9m729 a media gittata (2.500 km) che gli Stati Uniti hanno denunciato come in violazione del Trattato Inf



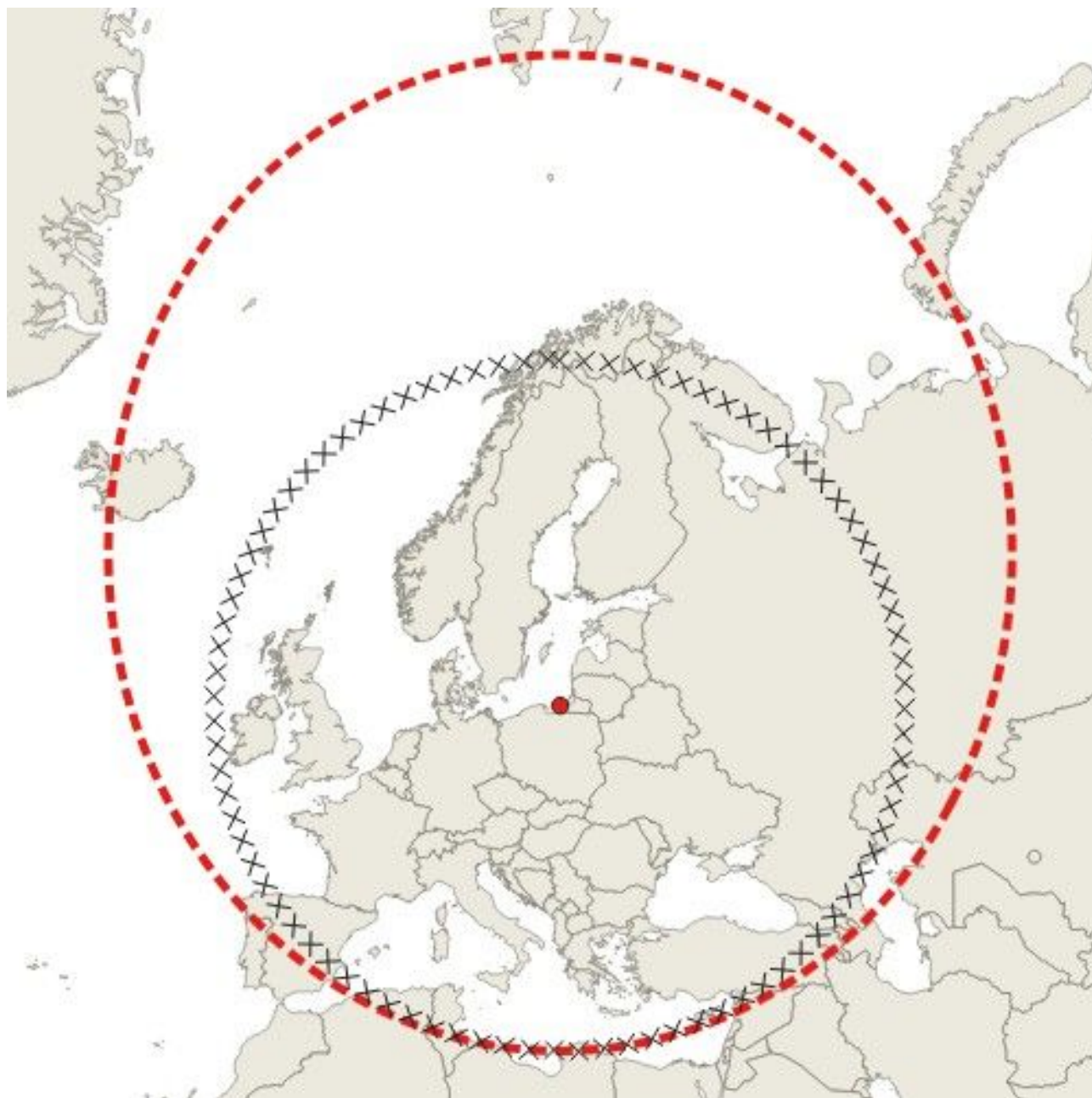
A minacciare l'Europa è soprattutto il nuovo missile 9m729 a media gittata (2.500 km) che gli Stati Uniti hanno denunciato come in violazione del Trattato Inf



Quanti errori trovate?



La gittata si rappresenta con il raggio e non con il diametro



Andrea Giudiceandrea Autore

La cartografia è stata realizzata con una proiezione di Mercatore, verosimilmente "WGS 84 / Pseudo-Mercator".

In questo tipo di proiezione sono presenti grandi deformazioni delle misurazioni di distanza che variano al variare della latitudine e della direzione in cui la distanza viene misurata.

In tale tipo di proiezione, il luogo geometrico dei punti equidistanti da un punto fisso non è rappresentato da un cerchio ma da un'ellisse.

Nella seguente cartografia con proiezione "WGS 84 / Pseudo-Mercator", è indicato l'errato perimetro della gittata massima (con marker di crocette nere) e il corretto perimetro (con linea tratteggiata rossa).

La cartografia è stata realizzata con una proiezione di Mercatore, verosimilmente "WGS 84 / Pseudo-Mercator". In questo tipo di proiezione sono presenti grandi deformazioni delle misurazioni di distanza che variano al variare della latitudine e della direzione in cui la distanza viene misurata. In tale tipo di proiezione, il luogo geometrico dei punti equidistanti da un punto fisso non è rappresentato da un cerchio ma da un'ellisse. Nella seguente cartografia con proiezione "WGS 84 / Pseudo-Mercator", è indicato l'errato perimetro della gittata massima (con marker di crocette nere) e il corretto perimetro (con linea tratteggiata rossa).



Andrea Giudiceandrea [Autore](#)

Per poter rappresentare correttamente il perimetro della gittata massima come un cerchio, bisogna usare una proiezione equidistante, che mantenga il corretto e costante rapporto tra distanza sulla carta e distanza reale per ogni latitudine e ogni direzione, come la proiezione Azimutale Equidistante centrata sul punto dal quale deve essere calcolata la distanza della gittata. Il buffer, della distanza richiesta attorno al punto scelto, deve quindi essere calcolato usando tale proiezione e rappresentato sulla stessa proiezione.

Per poter rappresentare correttamente il perimetro della gittata massima come un cerchio, bisogna usare una proiezione equidistante, che mantenga il corretto e costante rapporto tra distanza sulla carta e distanza reale per ogni latitudine e ogni direzione, come la proiezione Azimutale Equidistante centrata sul punto dal quale deve essere calcolata la distanza della gittata. Il buffer, della distanza richiesta attorno al punto scelto, deve quindi essere calcolato usando tale proiezione e rappresentato sulla stessa proiezione.



Andrea Giudiceandrea [Autore](#)

Per poter rappresentare correttamente il perimetro della gittata massima come un cerchio, bisogna usare una proiezione equidistante, che mantenga il corretto e costante rapporto tra distanza sulla carta e distanza reale per ogni latitudine e ogni direzione, come la proiezione Azimutale Equidistante centrata sul punto dal quale deve essere calcolata la distanza della gittata. Il buffer, della distanza richiesta attorno al punto scelto, deve quindi essere calcolato usando tale proiezione e rappresentato sulla stessa proiezione.

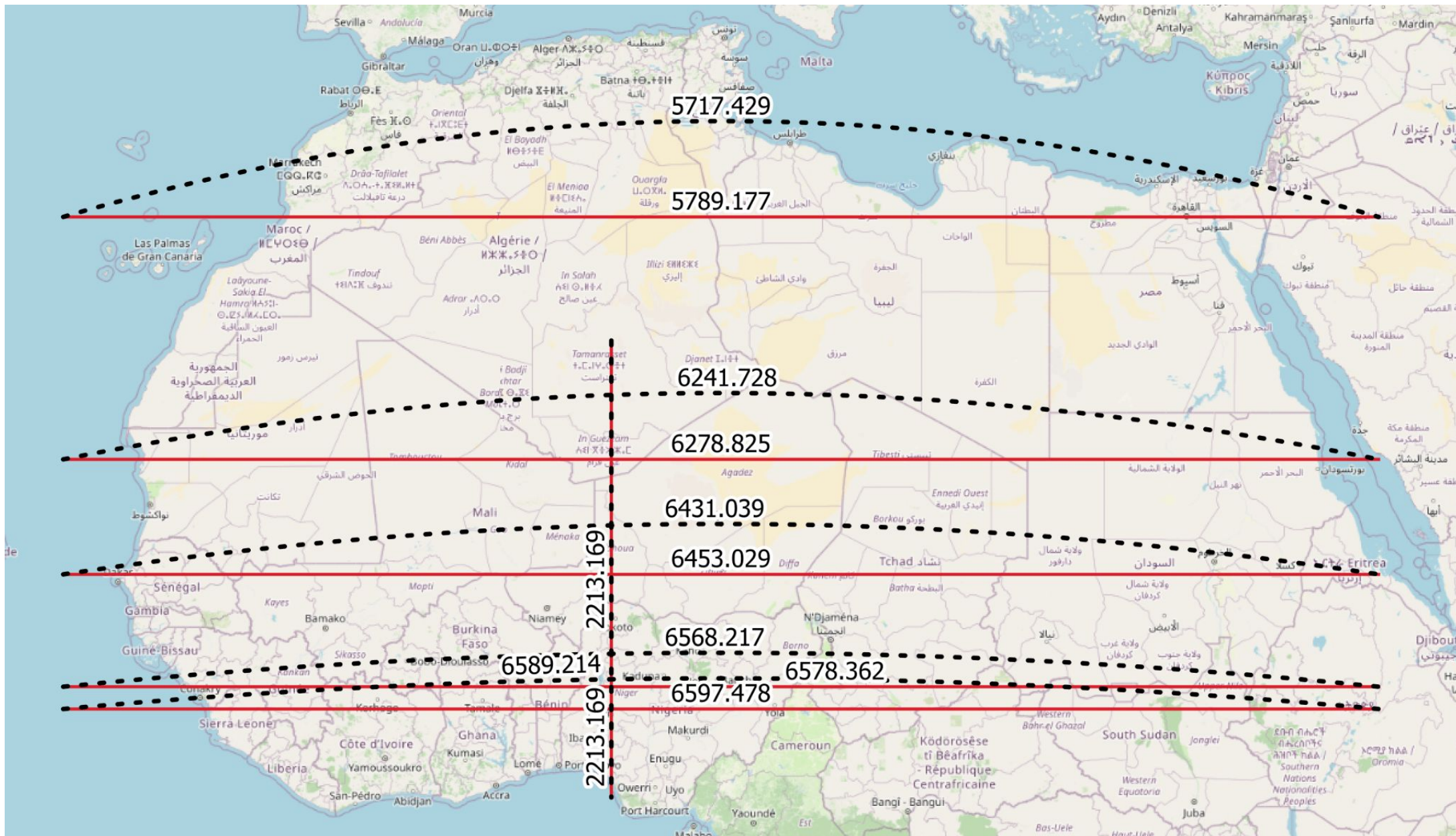
Per poter rappresentare correttamente il perimetro della gittata massima come un cerchio, bisogna usare una proiezione equidistante, che mantenga il corretto e costante rapporto tra distanza sulla carta e distanza reale per ogni latitudine e ogni direzione, come la proiezione Azimutale Equidistante centrata sul punto dal quale deve essere calcolata la distanza della gittata. Il buffer, della distanza richiesta attorno al punto scelto, deve quindi essere calcolato usando tale proiezione e rappresentato sulla stessa proiezione.



Andrea Giudiceandrea [Autore](#)

Lo stesso perimetro esatto della equa distanza da un punto, rappresentato con "WGS84", ha ancora un'altra forma.

Lo stesso perimetro esatto della equa distanza da un punto, rappresentato con "WGS84", ha ancora un'altra forma.





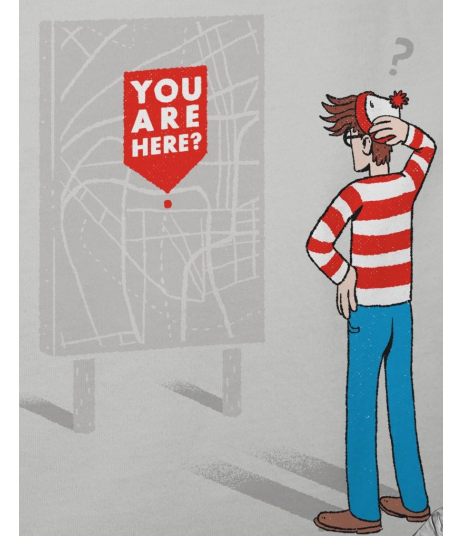
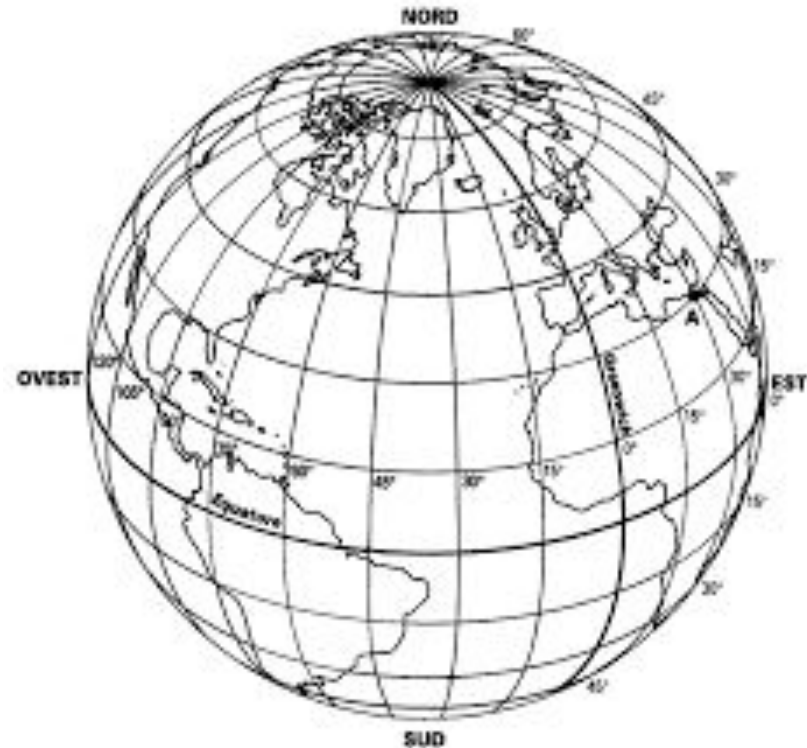
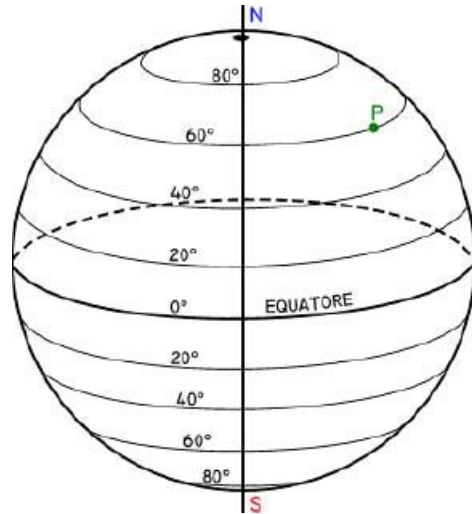
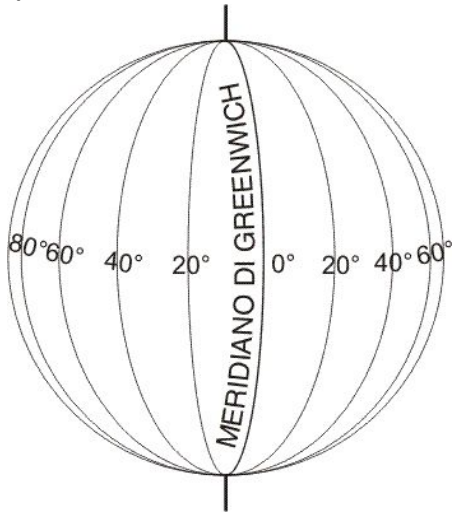
QGIS

Posizionamento

Per localizzare in modo esatto un punto sulla superficie terrestre è necessario utilizzare un **sistema di coordinate**.

In base ai sistemi di coordinate può essere stabilita una **corrispondenza biunivoca** tra i punti della superficie terrestre e i punti rappresentati sulla carta.

Il più semplice sistema è basato sulle coordinate angolari riferite alla Terra nel suo complesso e si basa sulle proprietà geometriche della sfera. Viene quindi disegnata una griglia che copre tutta la superficie terrestre utilizzando i meridiani ed i paralleli.



Curiosità:



DAVA Sobel, *Longitudine*, BUR Milano 1996.

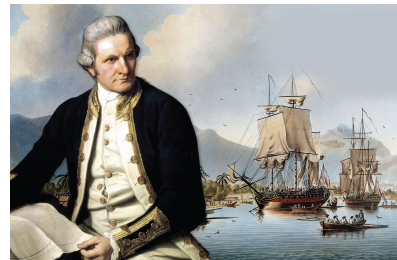
Nel 1714 il Parlamento inglese offrì una ricompensa di ventimila sterline in oro (l'equivalente di 10 milioni di euro) a chi avesse scoperto come determinare la longitudine di una nave nell'oceano.

A riscuotere il premio fu John Harrison che nel 1759 costruì un cronometro (l'H5) in grado di segnare sempre l'ora esatta, quella di Londra per esempio, e un semplice confronto con l'ora locale avrebbe istantaneamente fornito la longitudine della nave.

L'H5 viaggiò con il capitano James Cook che dopo tre anni di navigazione (1772-1775) si esprime entusiasticamente



John Harrison



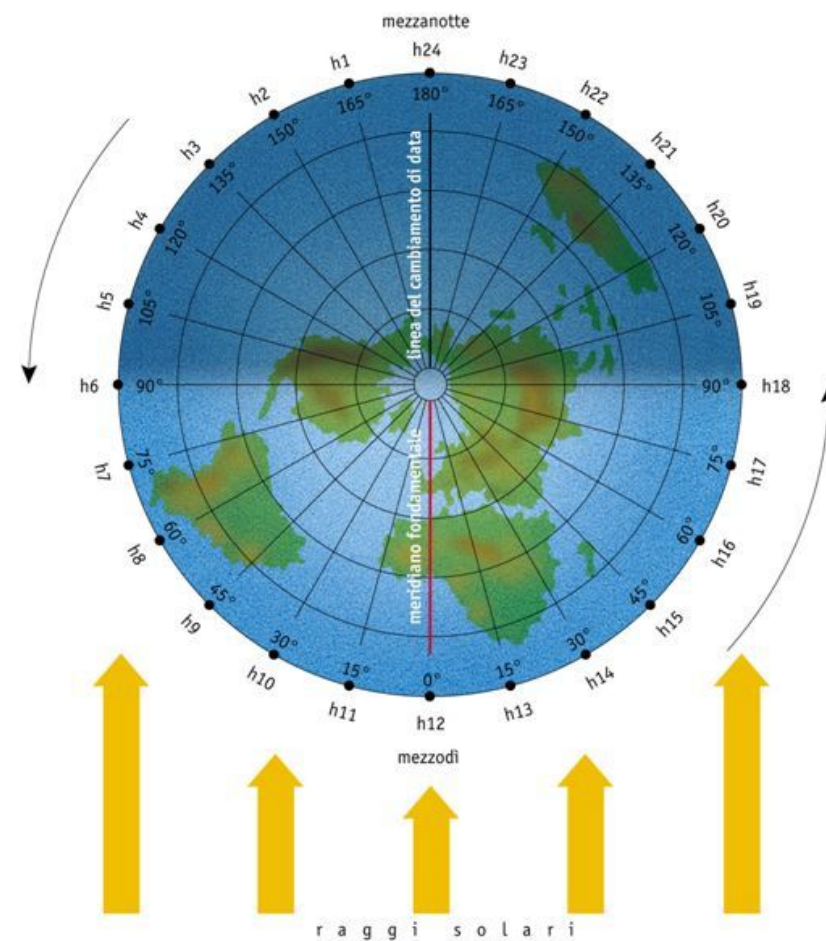
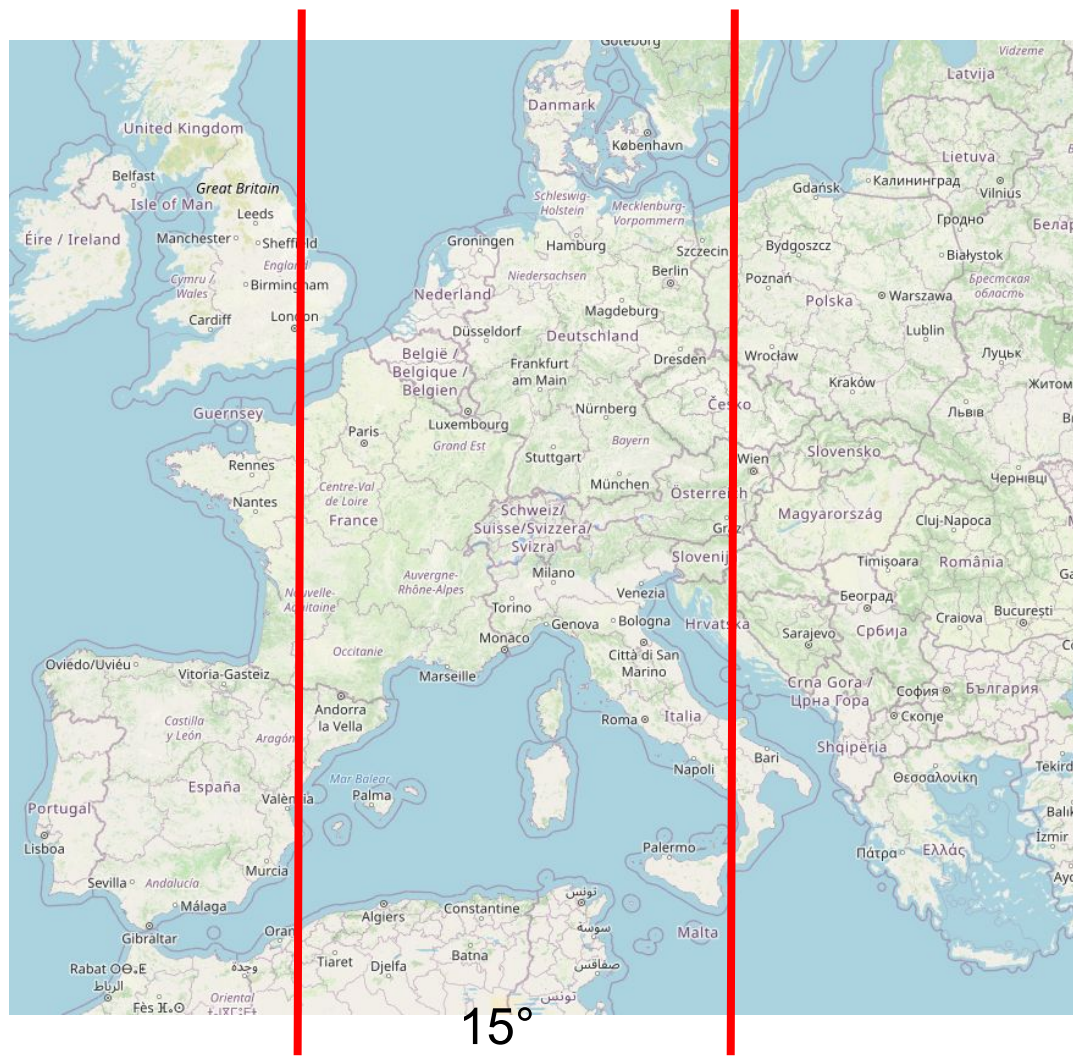
James Cook



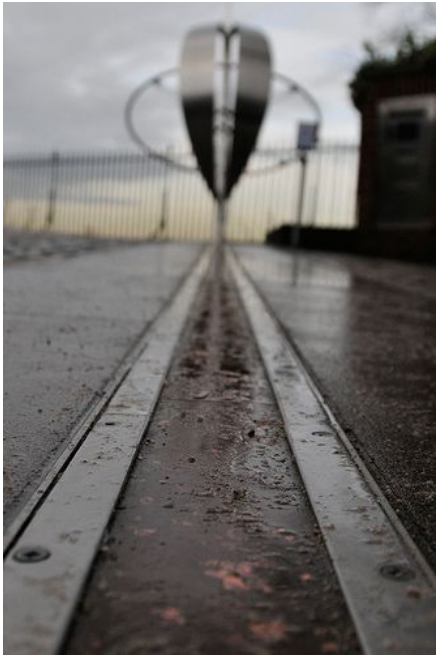
H5

Con la rotazione terrestre, l'ora locale, stabilita riferendosi alla posizione del Sole, varia a seconda della longitudine.

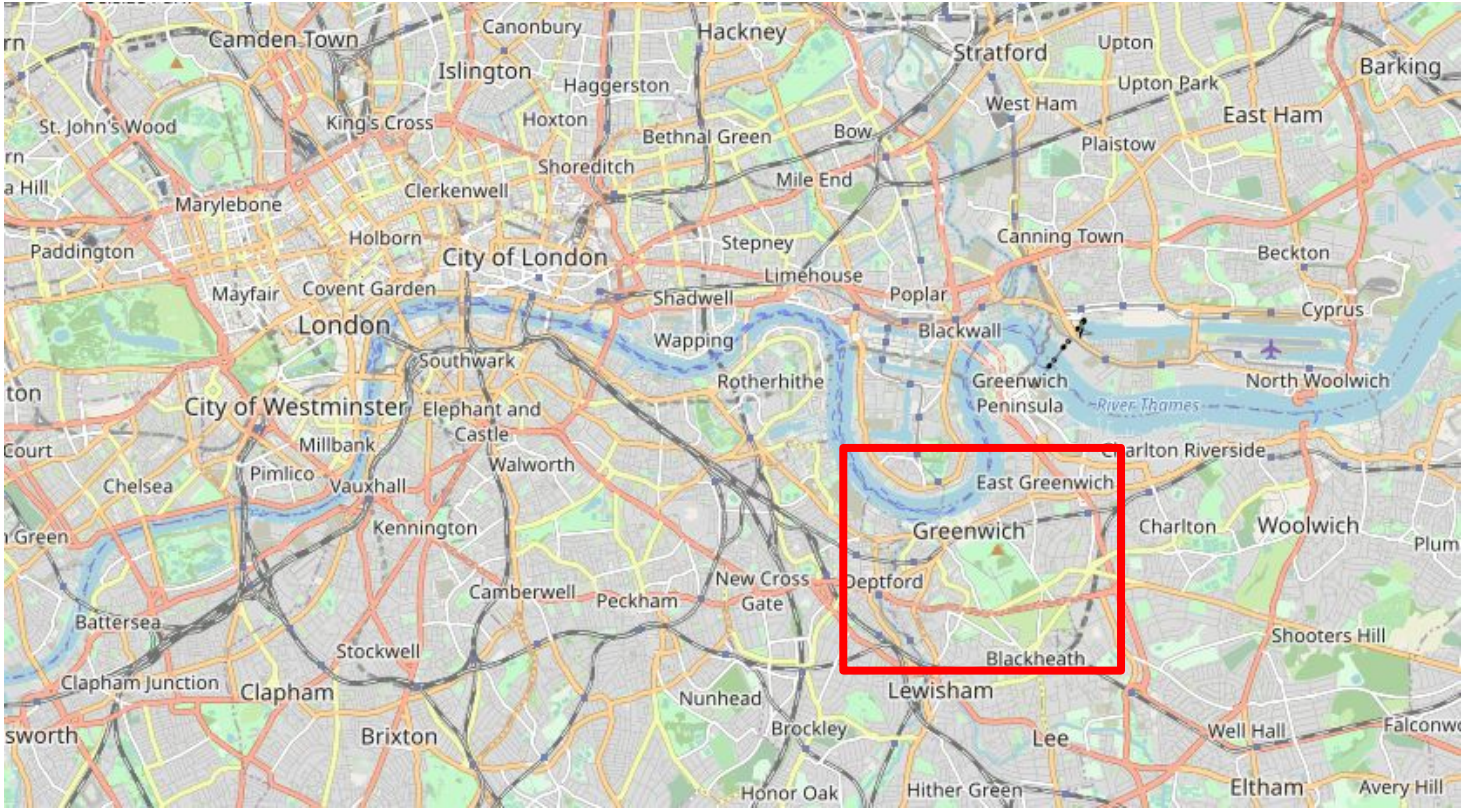
Ogni ora il Sole si “sposta” di 15° di longitudine

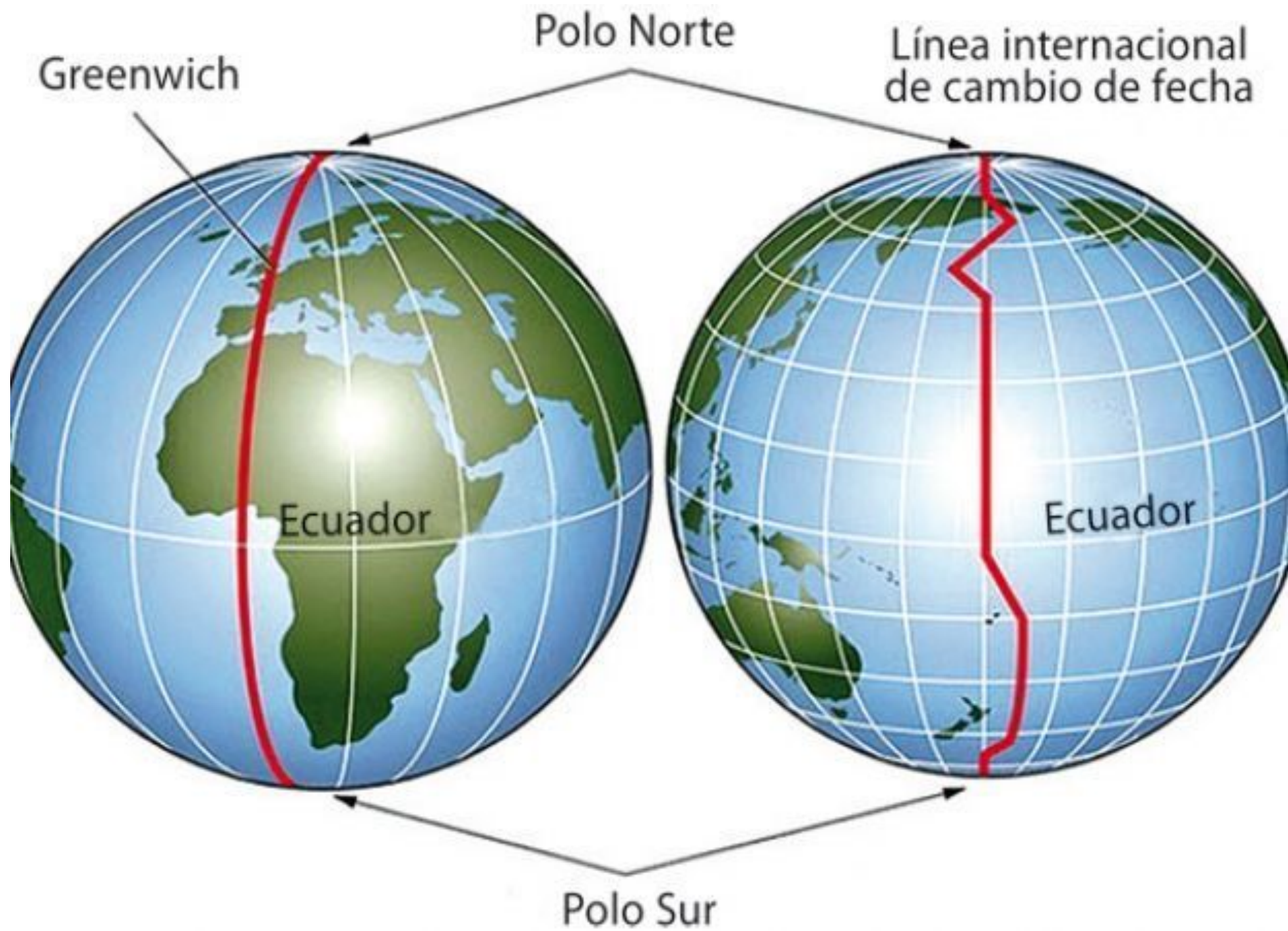


1° = circa 111 Km, 15° = circa 1665 Km



Meridiano 0









E la latitudine?

LA “GUERRA FREDDA” TRA INGHILTERRA E FRANCIA...



Secondo il filosofo francese
Cartesio il nostro pianeta era
allungato ai poli



Newton invece sosteneva che
sulla Terra in rotazione agissero
forze che la appiattivano ai poli e
la gonfiavano all'equatore



Lo scontro sulla forma della Terra, come per la conquista della Luna, era sia politico che scientifico.

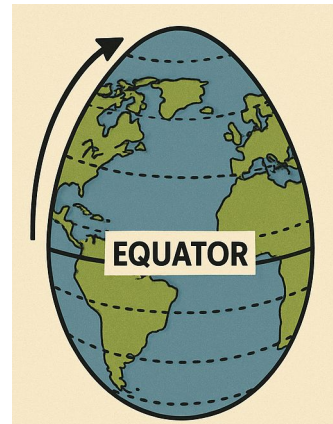
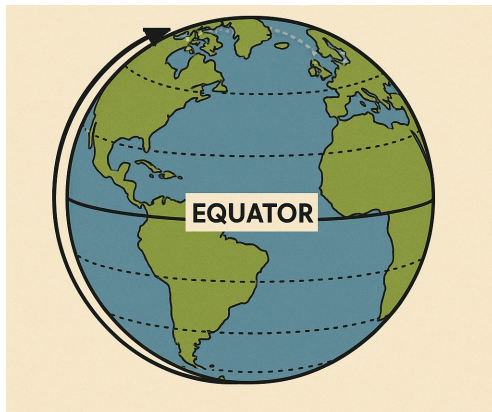
Nel 1734 l'Accademia delle scienze finanziò una spedizione all'Equatore con l'incarico di misurare un grado di latitudine.

Ognuno dei due emisferi è suddiviso in novanta gradi di latitudine, dagli 0 gradi dell'Equatore ai 90 dei poli.

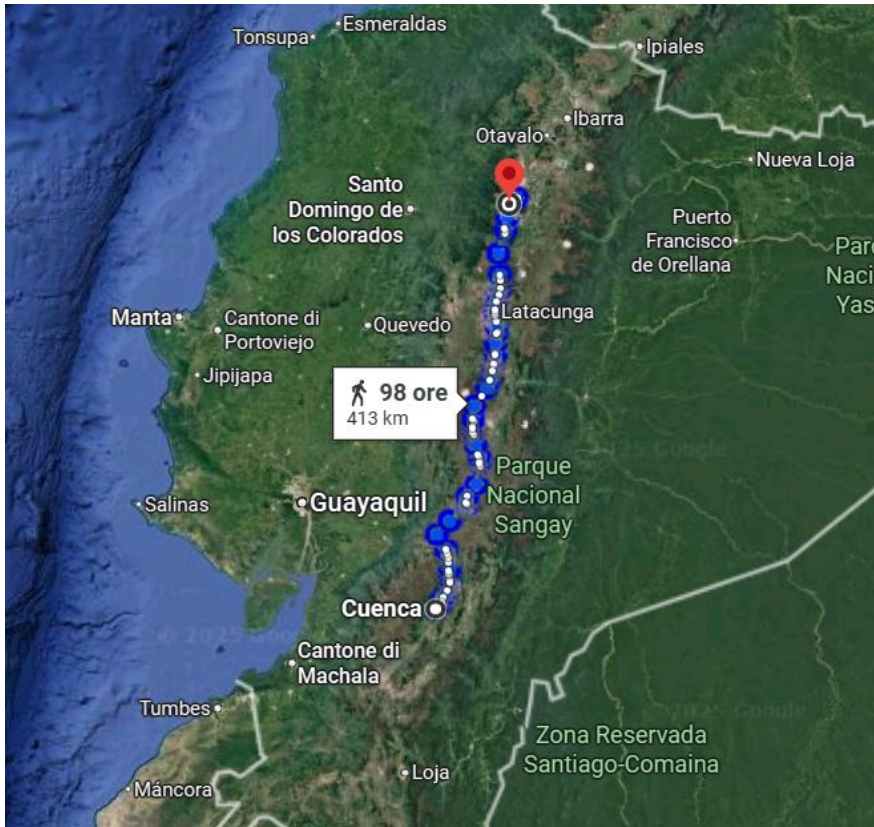
Se la Terra fosse una sfera perfetta, un grado avrebbe la stessa lunghezza ovunque: la circonferenza del pianeta diviso 360, ovvero 111 chilometri circa. Invece non lo è, perciò la lunghezza dei gradi varia a seconda di dove vengono misurati.

Di conseguenza, il confronto fra un grado di latitudine all'Equatore e quello già misurato in Francia avrebbe permesso agli scienziati di capire chi avesse ragione fra Descartes e Newton.

Su un pianeta ovale, un grado in Francia sarebbe stato più corto di uno misurato vicino all'Equatore; su un pianeta a forma di pompelmo, viceversa.



Per questa spedizione l'Accademia Francese scelse una colonia spagnola in Sudamerica: l'attuale Ecuador. Il re di Spagna – guarda caso, zio di Luigi XV – autorizzò i francesi a effettuare le misurazioni sul territorio spagnolo. Per assicurarsi l'accesso alle conoscenze scientifiche ricavate.



Dopo fervidi preparativi, nella primavera del 1735 un team franco-spagnolo salpò per il Sudamerica, dando inizio a una spedizione scientifica internazionale senza precedenti. L'obiettivo era rilevare la distanza fra la città settentrionale di Quito e quella meridionale di Cuenca per mezzo della triangolazione, un'impresa che si dimostrò sorprendentemente faticosa. Le due città – oggi appartenenti all'Ecuador – distavano fra loro più di 300 chilometri, pressappoco come Londra e Parigi o Boston e New York. Ma il peggio non era questo. La triangolazione richiede una rete di punti facilmente osservabili, il che significava fare su e giù dai picchi andini.

Dopo aver passato oltre due anni a misurare la posizione delle stelle in cielo ed effettuare raffinati calcoli matematici, ottennero la distanza angolare fra l'estremità meridionale e quella settentrionale della catena dei triangoli. Dividendo il risultato della triangolazione per questo valore, calcolarono che la lunghezza di un grado di latitudine all'Equatore era pari a 110,612 metri, una cifra che si scostava di 40 metri dal valore accettato oggi e – in quanto inferiore al grado di latitudine misurato a Parigi – confermava la teoria newtoniana della Terra schiacciata ai poli.





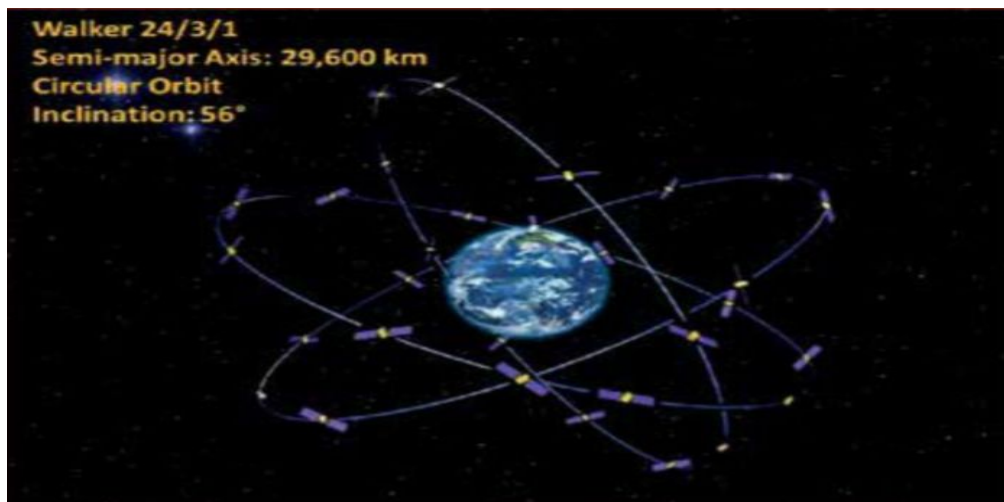
Il GNSS (Global Navigation Satellite System)

Sistema di posizionamento e navigazione satellitare civile che, attraverso una rete dedicata di satelliti artificiali in orbita, fornisce ad un terminale mobile o ricevitore GPS informazioni sulle sue coordinate geografiche ed orario, in ogni condizione meteorologica, ovunque sulla Terra o nelle sue immediate vicinanze ove vi sia un contatto privo di ostacoli con almeno quattro satelliti del sistema.

La localizzazione avviene tramite la trasmissione di un segnale radio da parte di ciascun satellite e l'elaborazione dei segnali ricevuti da parte del ricevitore.



- GPS: Global Position System è stato sviluppato dal Dipartimento della Difesa USA ed è attivo dal 1995. 34 satelliti a 20'200Km
- GLONASS: GLObal NAVigation Satellite System è stato sviluppato dalla Russia ed è un sistema analogo a quello USA e comprende 24 satelliti a 19'100Km
- GALILEO: Sistema civile sviluppato dall'Unione Europea, entrato in servizio nel 2019 e avrà 30 satelliti a 23'000Km.



GALILEO:

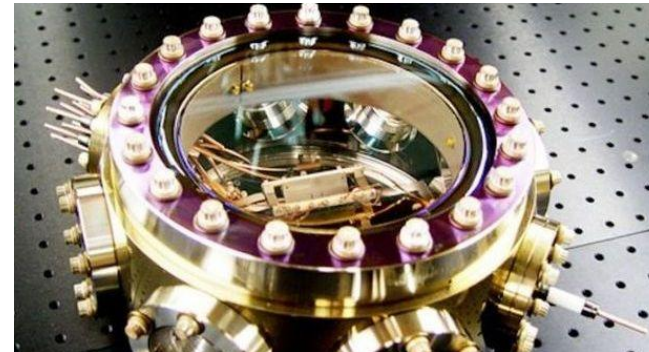
- Tempo di vita medio 12 anni
- 733Kg al decollo
- Pannelli fotovoltaici che producono 2 KW
- 4 orologi atomici: 2 «Passive Hydrogen Masers» con stabilità di 1 secondo ogni 3 milioni di anni, e 2 orologi al Rubidio (3 secondi ogni milione di anni)



Un orologio al quarzo tradizionale ha una precisione di 1 secondo all'anno

Il principio di funzionamento si basa su un metodo di posizionamento sferico (trilaterazione), che parte dalla misurazione del tempo impiegato da un segnale radio a percorrere la distanza satellite-ricevitore.

Poiché il ricevitore non conosce quando è stato trasmesso il segnale dal satellite, per il calcolo della differenza dei tempi il segnale inviato dal satellite è di tipo orario, grazie all'orologio atomico presente sul satellite: il ricevitore calcola l'esatta distanza di propagazione dal satellite a partire dalla differenza tra l'orario pervenuto e quello del proprio orologio sincronizzato con quello a bordo del satellite, tenendo conto della velocità di propagazione del segnale.



Trilaterazione

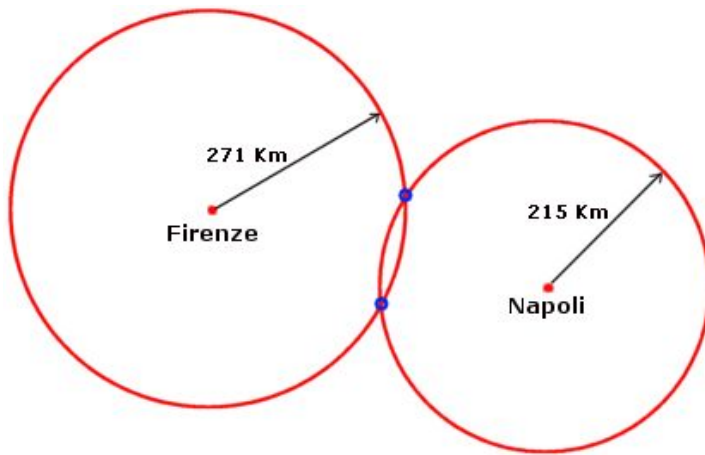
La trilaterazione è il metodo usato per il calcolo effettivo della posizione. Vediamo come funziona nell'esempio seguente basato su un spazio bidimensionale per facilitarne la comprensione. Quello effettivo ovviamente lavora sullo spazio tridimensionale ed usa lo stesso concetto.

Supponiamo di esserci persi e di voler capire qual è la nostra posizione. Chiediamo aiuto ad un passante che ci dice **"Ti trovi esattamente a 215 Km da Napoli"**. Possiamo rappresentare questa informazione nel modo seguente:



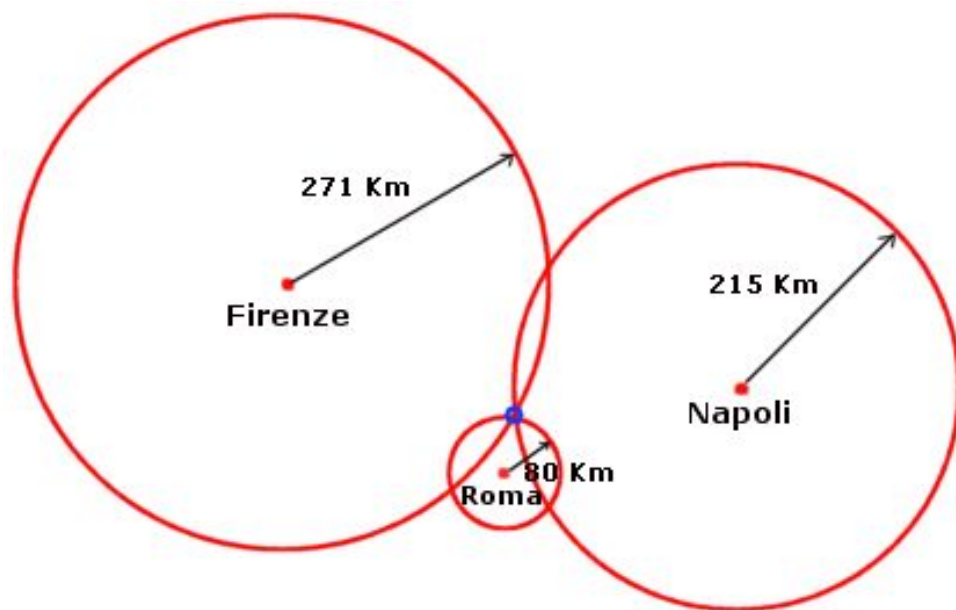
Se Napoli è al centro, significa che possiamo essere su un qualsiasi punto della circonferenza visto che ogni punto si trova proprio a 215 Km.

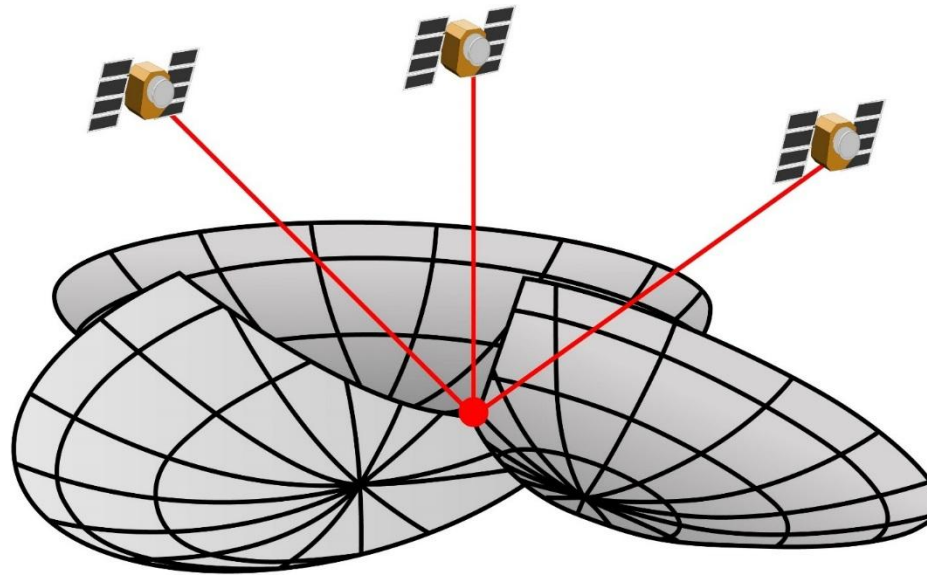
Supponiamo di incontrare un altro passante che ci fornisce un' altra indicazione: "**Ti trovi esattamente a 271 Km da Firenze**". Rappresentando graficamente anche questa informazione avremo la seguente situazione:



Considerando le due informazioni, possiamo essere sicuri di essere in un punto che dista 271 Km da Firenze e 215 da Napoli. Come si vede nella figura, **solo 2 punti** (quelli cerchiati in blue) **rispondono a queste caratteristiche**. Per capire in quale dei due punti effettivamente mi trovo ho bisogno quindi di una terza informazione.

Incontro un terzo passante che mi dice **"Ti trovi esattamente a 80 Km da Roma"** e posso a questo punto capire senza il minimo dubbio dove mi trovo, nell'unico punto al mondo che dista 271 Km da Firenze, 215 da Napoli e 80 da Roma (precisamente a Rieti)





Il calcolo viene fatto nello spazio tridimensionale (e usando 4 misurazioni) per cui invece dei cerchi dobbiamo immaginare delle sfere che si intersecano tra loro fino ad identificare un unico punto.

Una volta che il GPS receiver ha effettuato i suoi calcoli, può determinare le seguenti informazioni:

- Longitudine
- Latitudine
- Altitudine

Usando queste informazioni su una mappa è possibile capire perfettamente dove ci si trova, in quale città, in quale strada e perfino in quale senso di marcia si sta andando.

Non a caso, una delle applicazioni più frequenti della tecnologia GPS è proprio nel campo della **navigazione guidata**. Piccoli computer portatili dotati di memoria possono infatti contenere migliaia di mappe ed essere usati addirittura per ricevere suggerimenti vocali sull'itinerario da seguire.

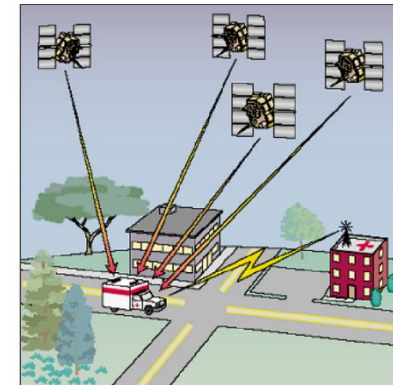
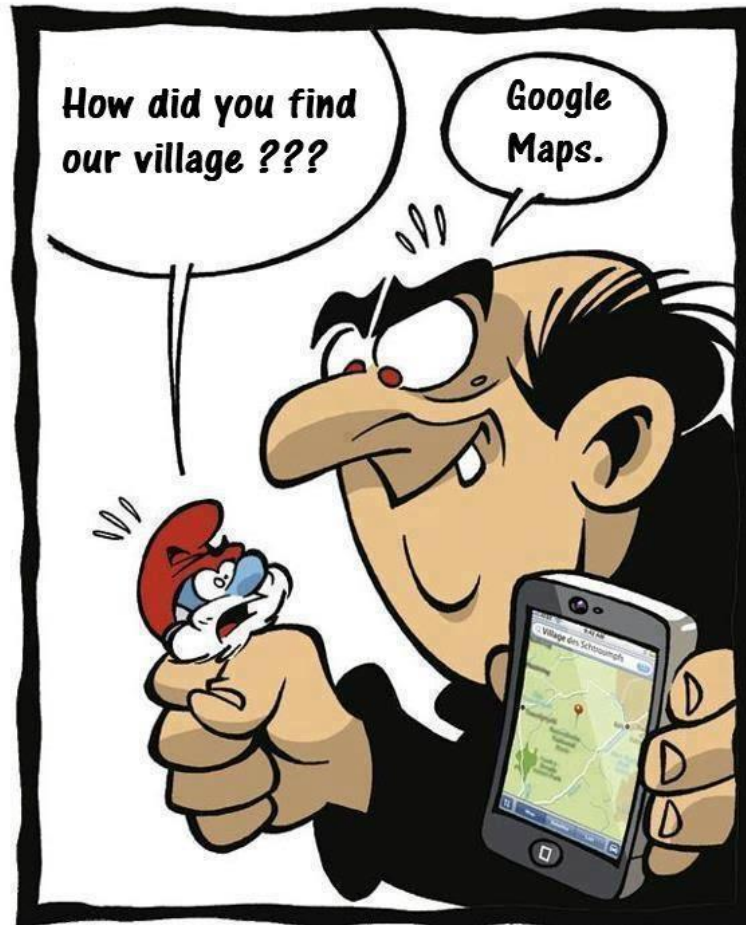


Figura 2-16. Satelliti appartenenti al Sistema di Posizionamento Globale (GPS) orbitano intorno alla Terra a 17.700 km di altezza ed emettono segnali che vengono raccolti da ricevitori posti in un'ambulanza che, a loro volta, manda le proprie coordinate ad un centro di controllo. Conoscendo l'ubicazione delle ambulanze in ogni momento, questo centro è in grado di dirigere l'automezzo più vicino verso il luogo dell'emergenza e quindi verso l'ospedale.



QGIS

LICENZE DATI

Cos' è una licenza?

Tutte le opere sono soggette al diritto d'autore, il cosiddetto copyright.

Il copyright è una forma di tutela che sorge automaticamente nel momento in cui l'opera viene ad esistere.

Per utilizzare materiali di altri dobbiamo avere il permesso di chi detiene il diritto d'autore.



Ogni opera, per esempio un software, una foto od un testo, può essere utilizzato secondo una “licenza d’uso”.

Le licenze possono essere di due tipi: proprietarie o open access.

Una licenza Open Access di fatto “libera” un’opera e permette, a seconda del livello di apertura, l’uso, la modifica e la redistribuzione di una determinata opera anche a scopi commerciali.

Al contrario, una licenza proprietaria dice solo che tu puoi usare quella specifica opera per un determinato scopo e non puoi redistribuirla o modificarla in alcun modo.



Copyright



Copyleft



Le licenze per dati: capirle una volta per tutte

2/4: Le licenze open in generale

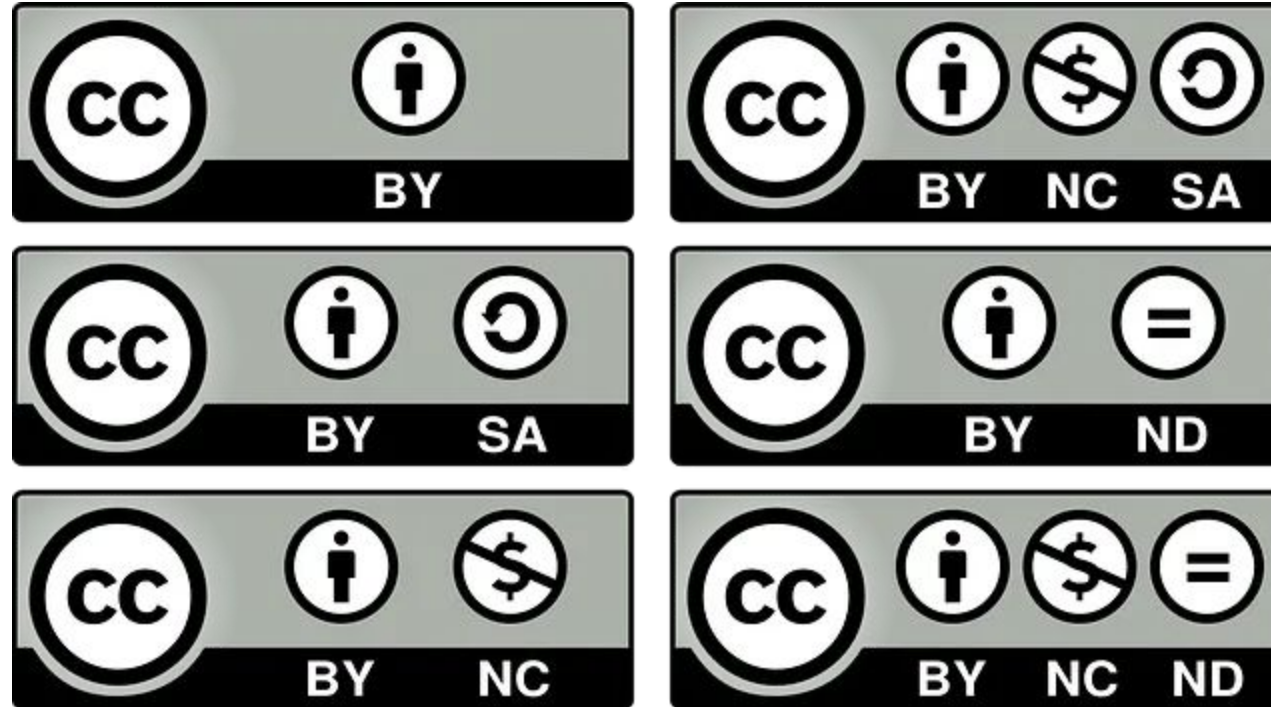
19 febbraio 2020 – Politecnico di Torino



Simone Aliprandi

Open Data, Creative Commons

<https://creativecommons.org/licenses/>



Compatibilità tra licenze

Un'indicazione di compatibilità tra le licenze Open Data è riportata di seguito 5:

Licenza opera derivata Licenza opera originaria	CC0	CC-BY	CC-BY-SA	IODL v. 2.0	IODL v. 1.0	ODbL
CC0						
CC-BY						
CC-BY-SA						
IODL v. 2.0						
IODL v. 1.0						
ODbL						



La creazione di un'opera derivata e la sua pubblicazione è possibile



La creazione di un'opera derivata potrebbe essere possibile ma vi è incertezza (ad esempio sui diritti licenziati) circa l'effettiva compatibilità o altri problemi (problema di stratificazione delle attribuzioni), oppure sul tipo di prodotto derivato (e.s. per la ODbL le modifiche dei dati sono rilasciabili solo con ODbL mentre i prodotti derivati come le mappe con ogni altra licenza).



La creazione di un'opera derivata sotto la licenza proposta è impossibile

c@yleft-italia.it

all rights reserved

Avv. Simone Aliprandi, Ph.D. – Progetto Copyleft-italia.it / Array
www.copyleft-italia.it – www.aliprandi.org – www.array.eu

ARRAY



Le licenze per dati: capiarle una volta per tutte

3/4: Le licenze open per dati

19 febbraio 2020 – Politecnico di Torino



Simone Aliprandi

Codice Amministrazione Digitale, art 68

<https://www.brocardi.it/codice-dell-amministrazione-digitale/capo-vi/art68.html>

Le pubbliche amministrazioni acquisiscono programmi informatici o parti di essi nel rispetto dei principi di economicità e di efficienza, tutela degli investimenti, riuso e neutralità tecnologica, a seguito di una valutazione comparativa di tipo tecnico ed economico tra le seguenti soluzioni disponibili sul mercato:

- a) software sviluppato per conto della pubblica amministrazione;
- b) riutilizzo di software o parti di esso sviluppati per conto della pubblica amministrazione;
- c) software libero o a codice sorgente aperto;
- d) software fruibile in modalità cloud computing;
- e) software di tipo proprietario mediante ricorso a licenza d'uso;
- f) software combinazione delle precedenti soluzioni.

Approfondimenti sulle licenze

Manuali:

Il Fenomeno Open Data - Simone Aliprandi

Seminario Foss4g Torino 2020

<http://aliprandi.blogspot.com/2020/03/licenze-dati-capirle-video-slides-foss4g.html?m=1>

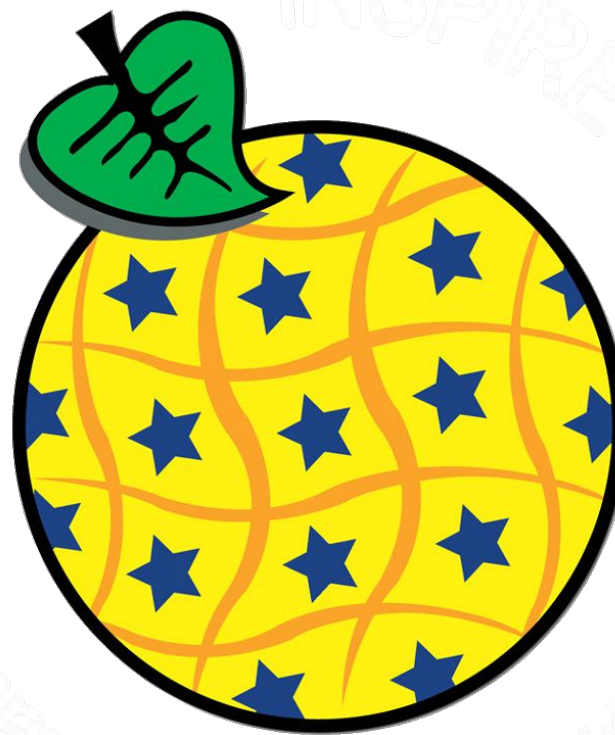
INSPIRE

In Europa

La Direttiva 2003/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, approvata il 17 novembre 2003 e pubblicata nella GUCE n. L 345 del 31 dicembre 2003, costituisce il primo passo in tema di riutilizzo dell'informazione del settore pubblico.

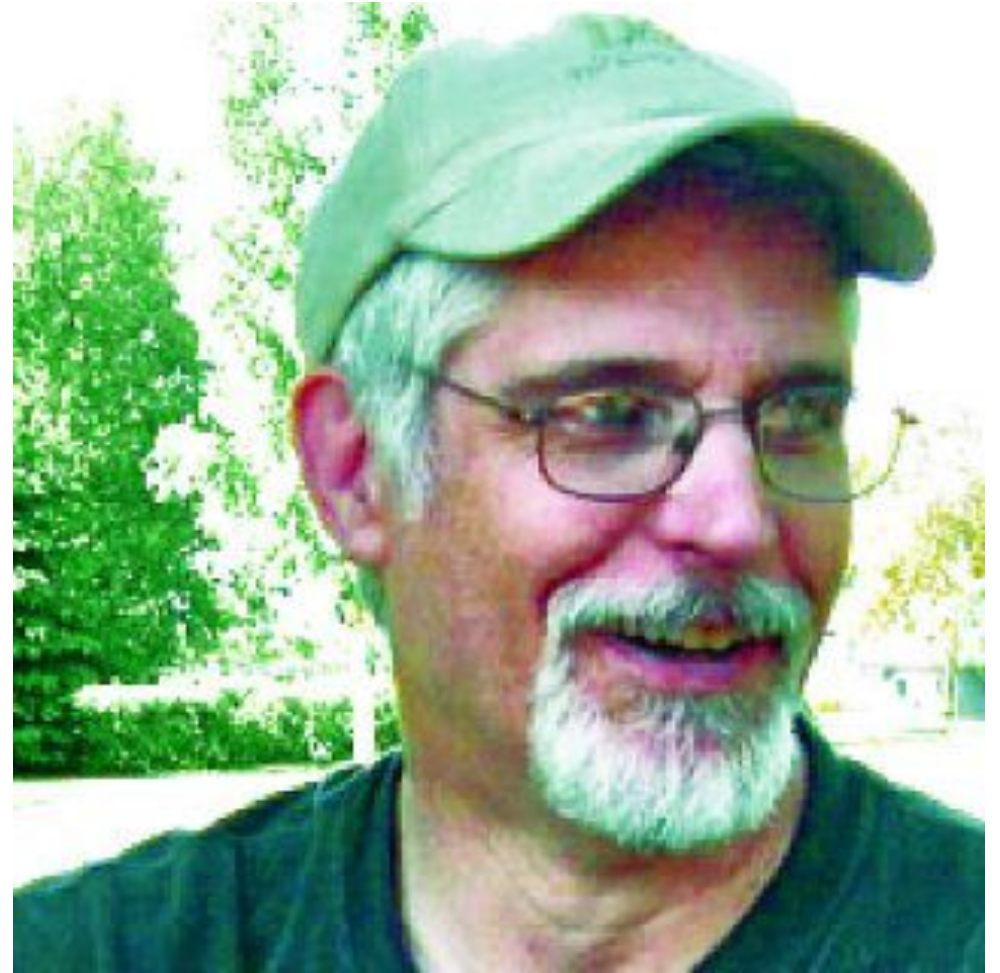
In Italia

L'attuazione italiana della direttiva comunitaria è avvenuta con il Decreto legislativo 24 gennaio 2006, n. 36, pubblicato nella G.U. del 14 febbraio 2006, n. 37. Il provvedimento è stato predisposto dal Ministro per le politiche comunitarie e da quello per l'innovazione e le tecnologie, in accordo con i dicasteri degli Affari Esteri, Giustizia, Economia e Finanze, Funzione pubblica. Il Decreto Legislativo 36/2006 è stato successivamente modificato dalla L. 96/2010.



QGIS

Conosciamo QGIS



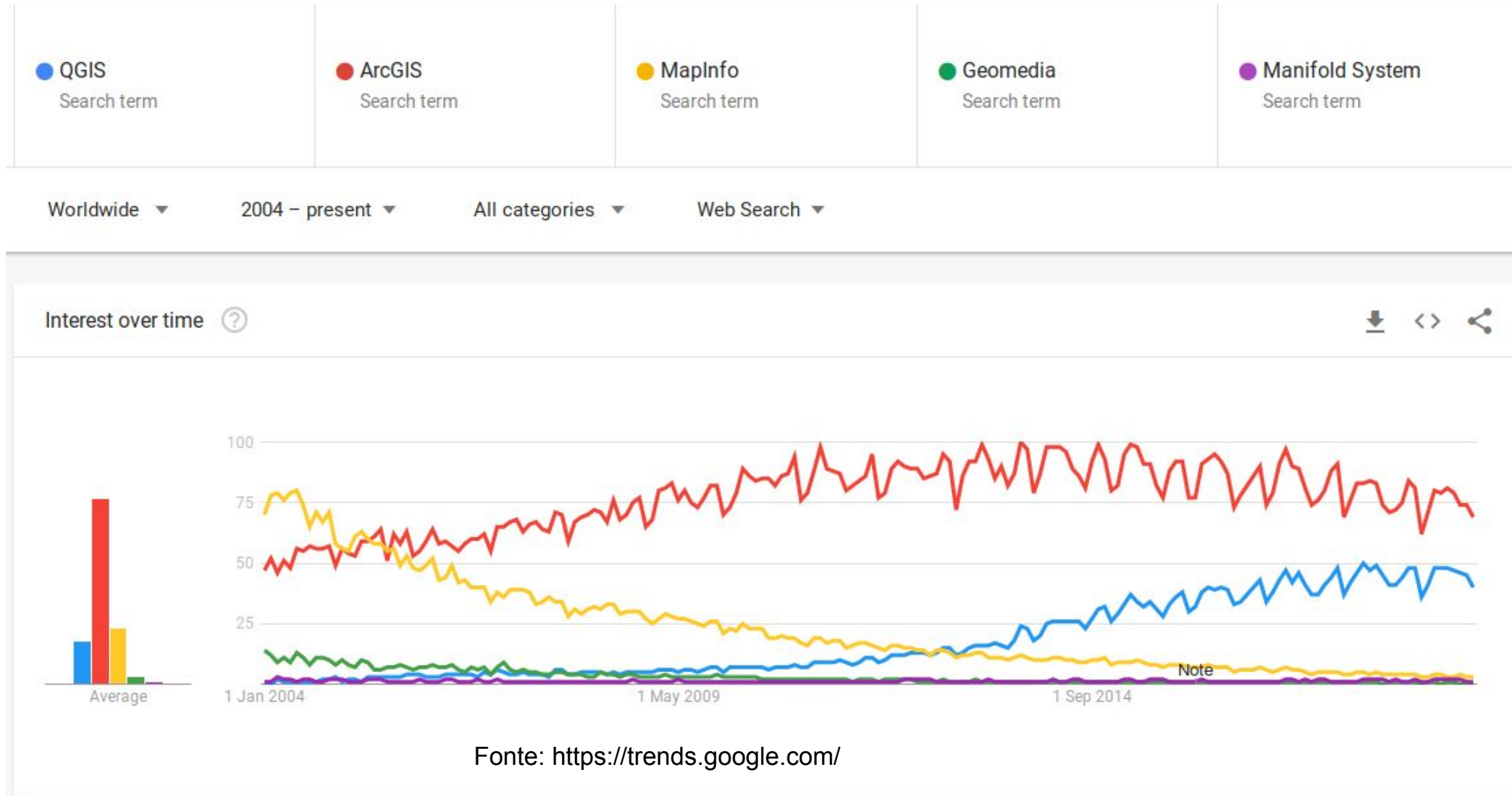
Fonte: State of QGIS - Bucarest 2019

https://docs.google.com/presentation/d/1QKqUfh-YD8NdRUOmKrR7gepaAETFvAGVujwcOuY1JPps/edit?fbclid=IwAR1rFQRZ1qsPgvKCwmFbzGn-BOePf8PiRRqwV97CSHuuUVKgLXZbwuia-YA#slide=id.g41bc5d9be1_2_60

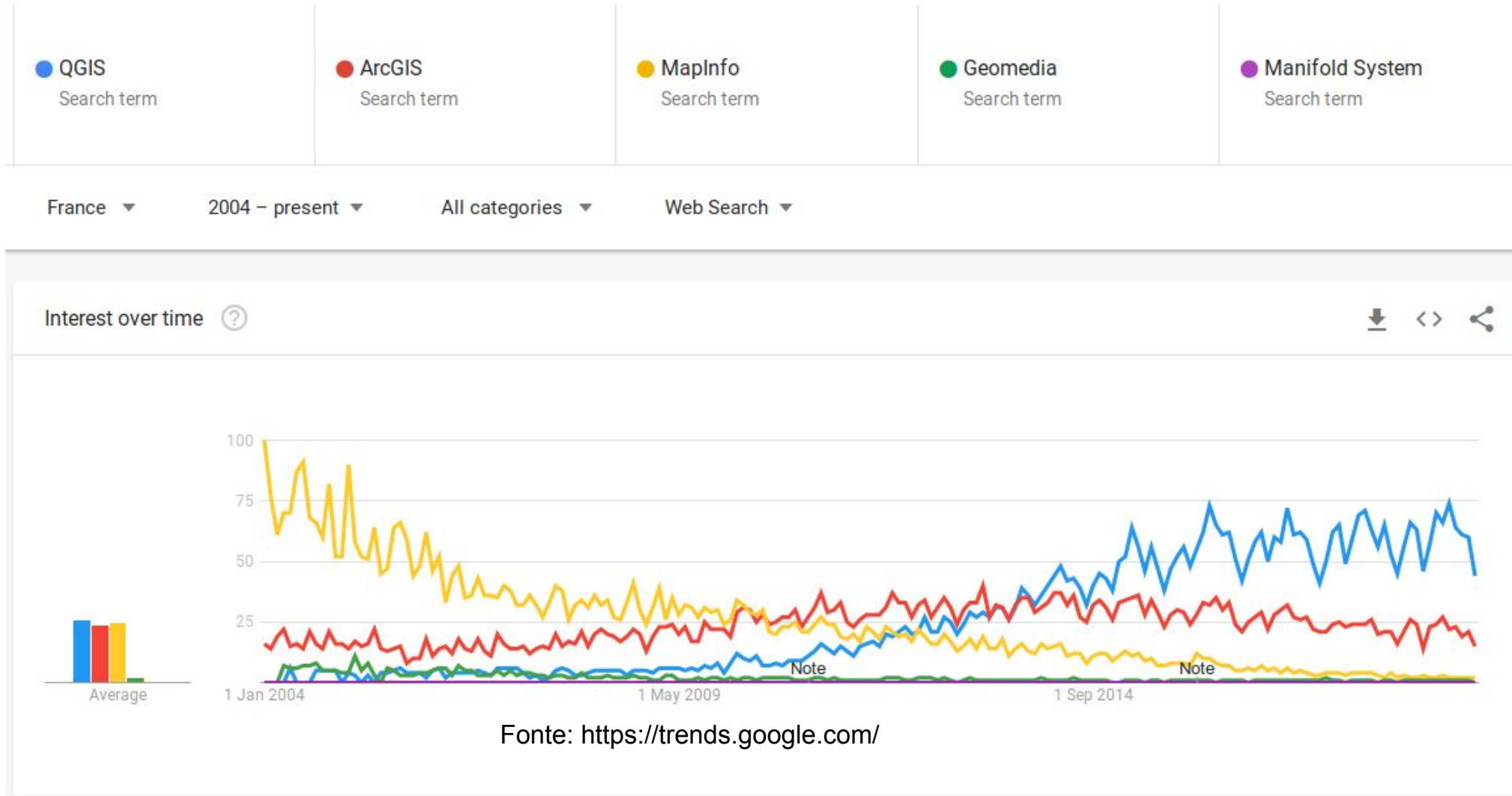
QGIS è nato nel 2002 come visualizzatore di Postgis e oggi è...

- ... il più popolare Desktop GIS Open Source
- ... il secondo più popolare software GIS dopo ESRI ArcGIS
- ... tradotto in 48 lingue
- ... disponibile per Linux, Windows, MacOS e Android
- ... rilasciato ogni 4 mesi con una versione LTR (Long Term Release) annuale
- ... uno stupefacente strumento cartografico con generazione di Atlanti e Report
- ... una potente piattaforma di analisi e di model builder con Processing
- ... una soluzione mobile di raccolta dati per Android/Win (QField, QGIS Roam)
- ... una piattaforma per sviluppatori per costruire soluzioni personalizzate
- ... un server OGC facile da usare per vestire, etichettare e stampare dati
- ... si accompagna ad alcuni client web: QWC 2, LizMap, GISQUICK ed altri...

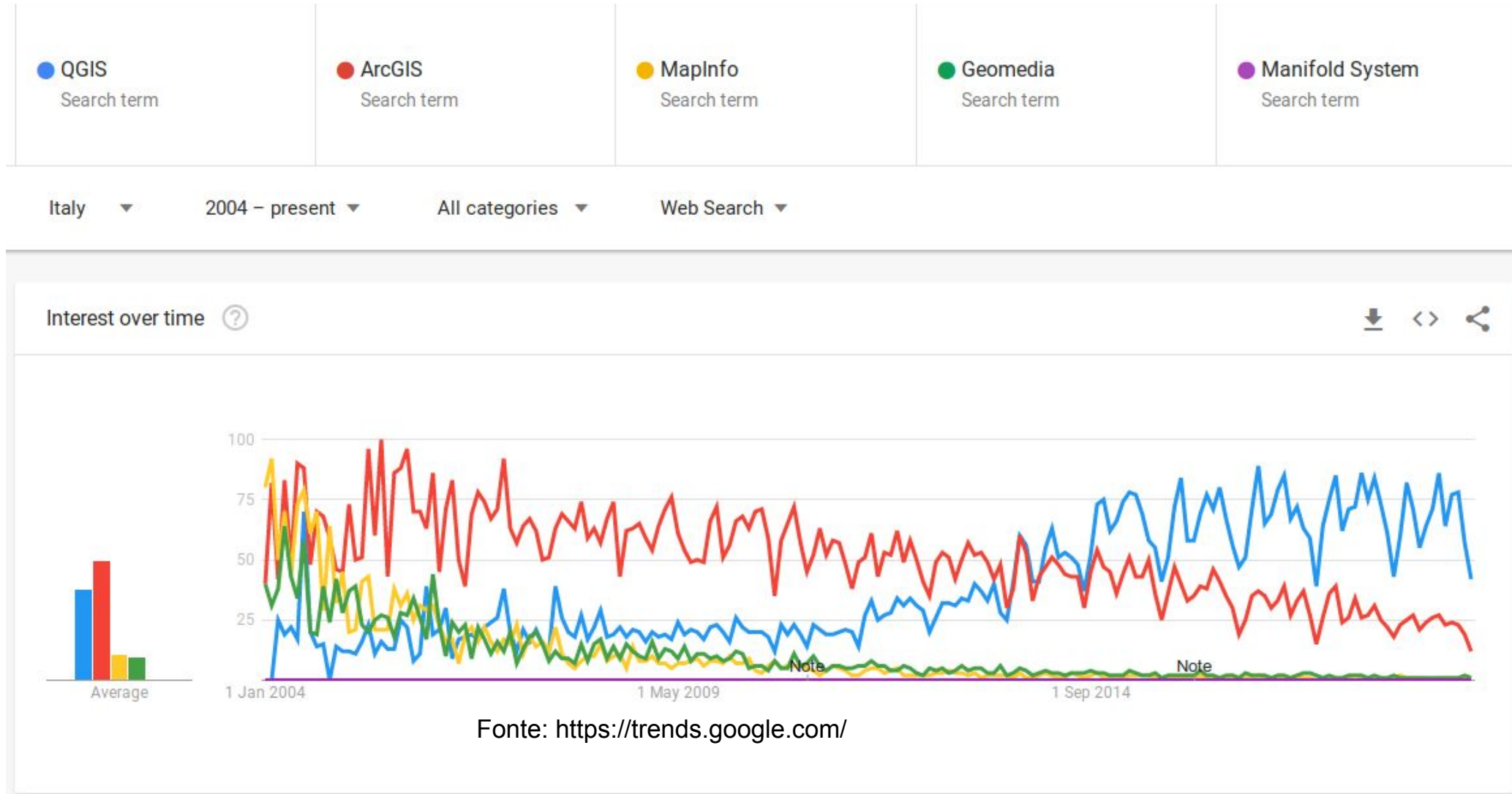
Volumi di ricerca di QGIS su Google (tutto il mondo)



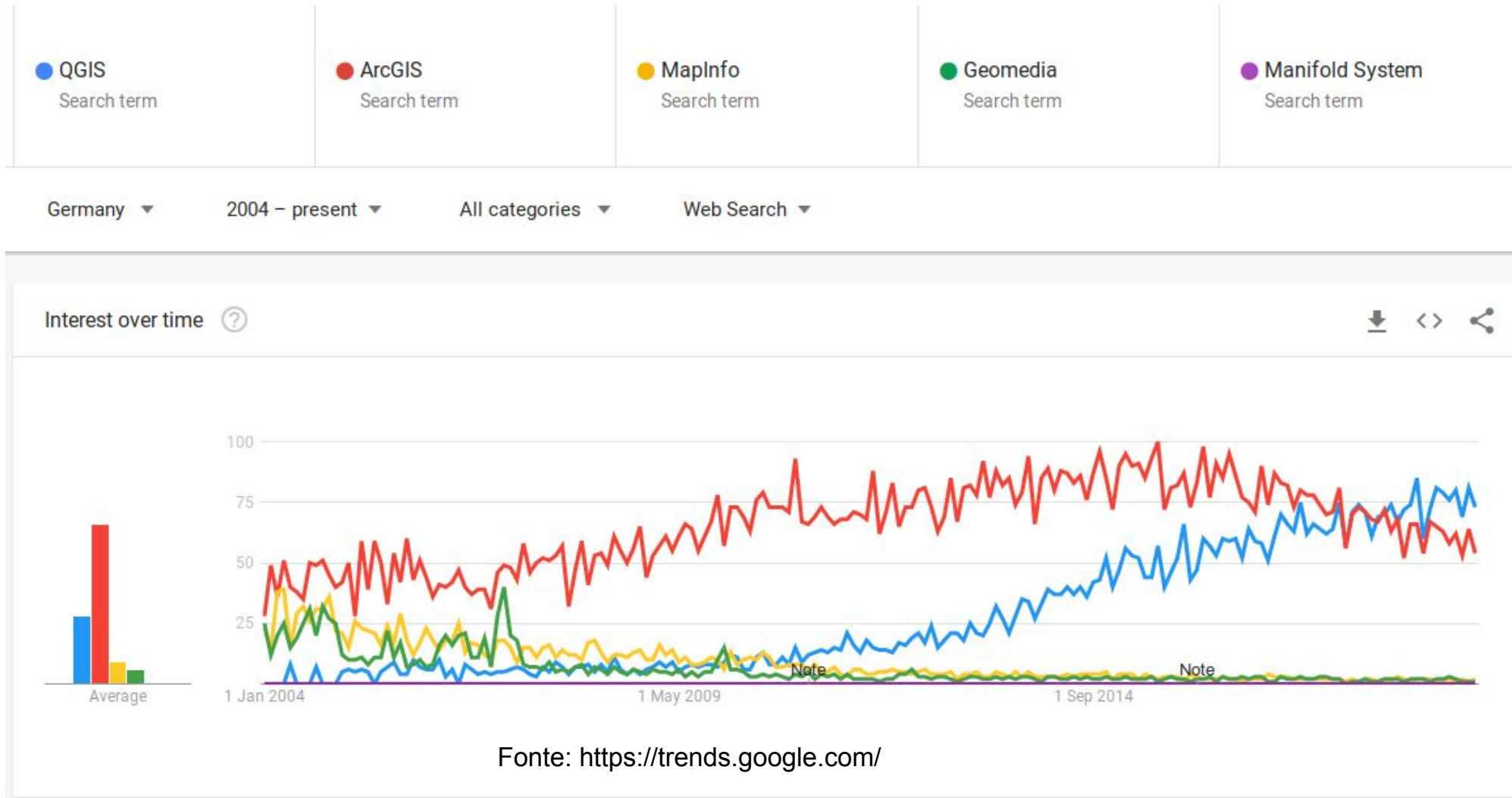
Volumi di ricerca di QGIS su Google (Francia)



Volumi di ricerca di QGIS su Google (Italia)



Volumi di ricerca di QGIS su Google (Germania)



Quanti utenti ha QGIS?

Non lo sappiamo!

(Non c'è registrazione, id utente, controlli sulla licenza, ecc...)

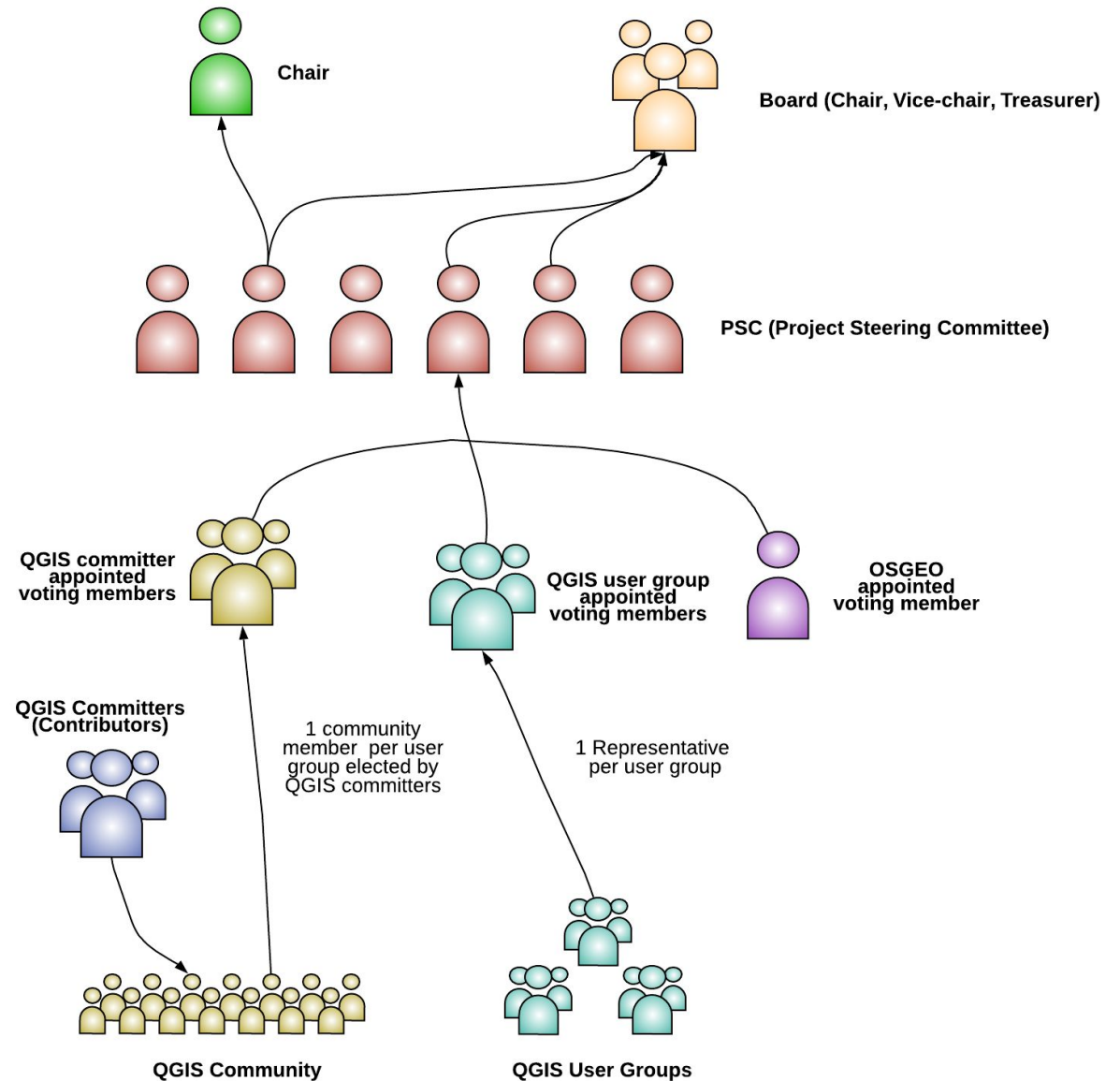
Stima molto approssimata: un numero a sei zeri...

Traffico del sito web di (statistiche da Cloudflare)

- Qual è approssimativamente il traffico mensile del sito web di QGIS? > 100 TB
- Quanti sono i visitatori unici al mese? > 750.000
- Quali sono le prime cinque nazioni che accedono a QGIS.ORG?
(numero totale di richieste) US, DE, FR, BR, CA

Organizzazione di QGIS

QGIS.ORG ASSOCIATION



Membri con diritto di voto

- Eleggono
 - PSC di QGIS
 - Board di QGIS
 - Chair di QGIS
 - Auditor Finanziari
- Decidono su
 - Proposte di finanziamento di QGIS
 - Qualunque altra questione che necessita di una decisione della comunità
- Approvano
 - Rapporto annuale del chair
 - Rapporto finanziario dell'anno passato
 - Budget dell'anno prossimo

Entrate 2018 di QGIS

Contributions to dev meetings

1.3%

QGIS training certificates

2.8%

Contributions to bug fixing

4.3%

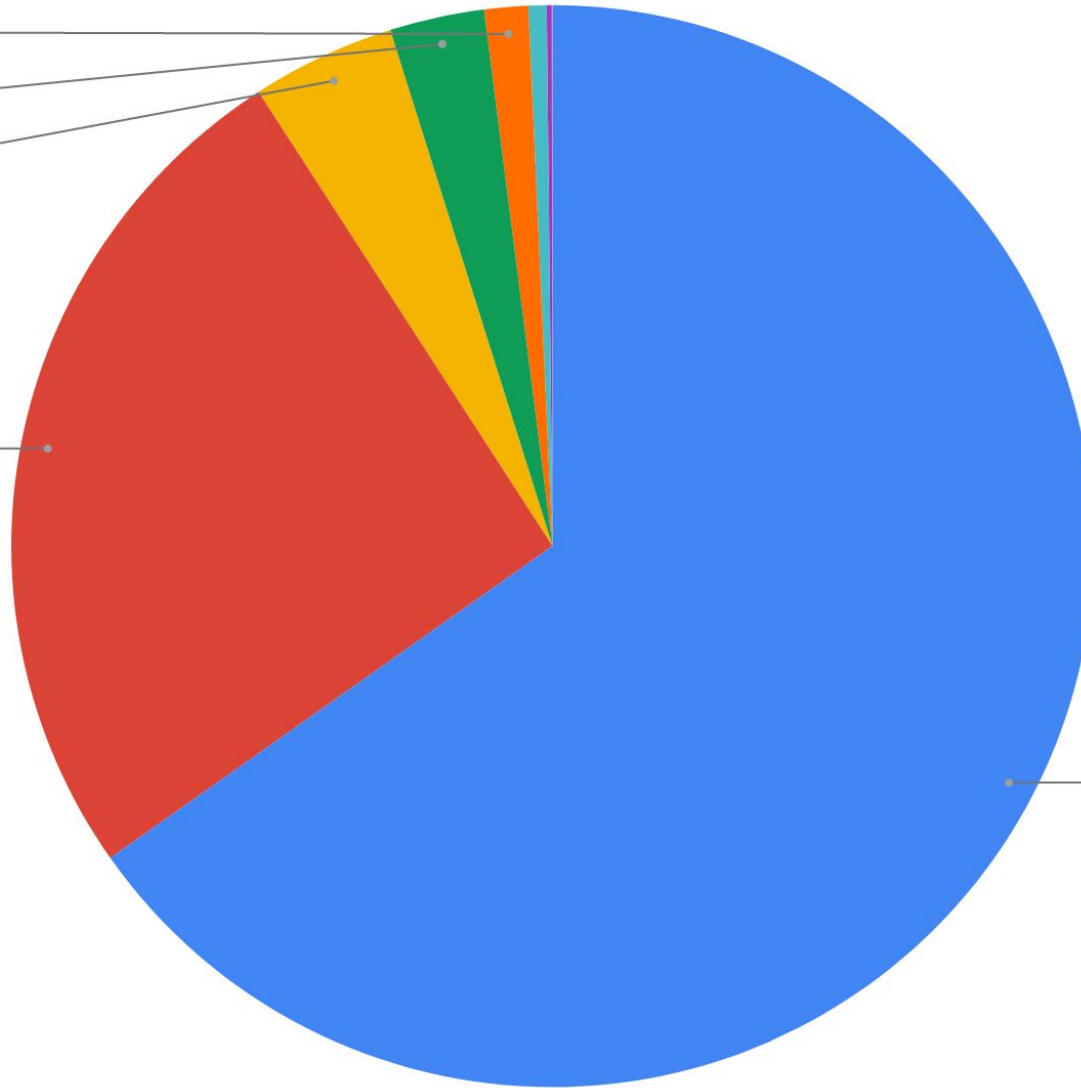
Donations

25.6%

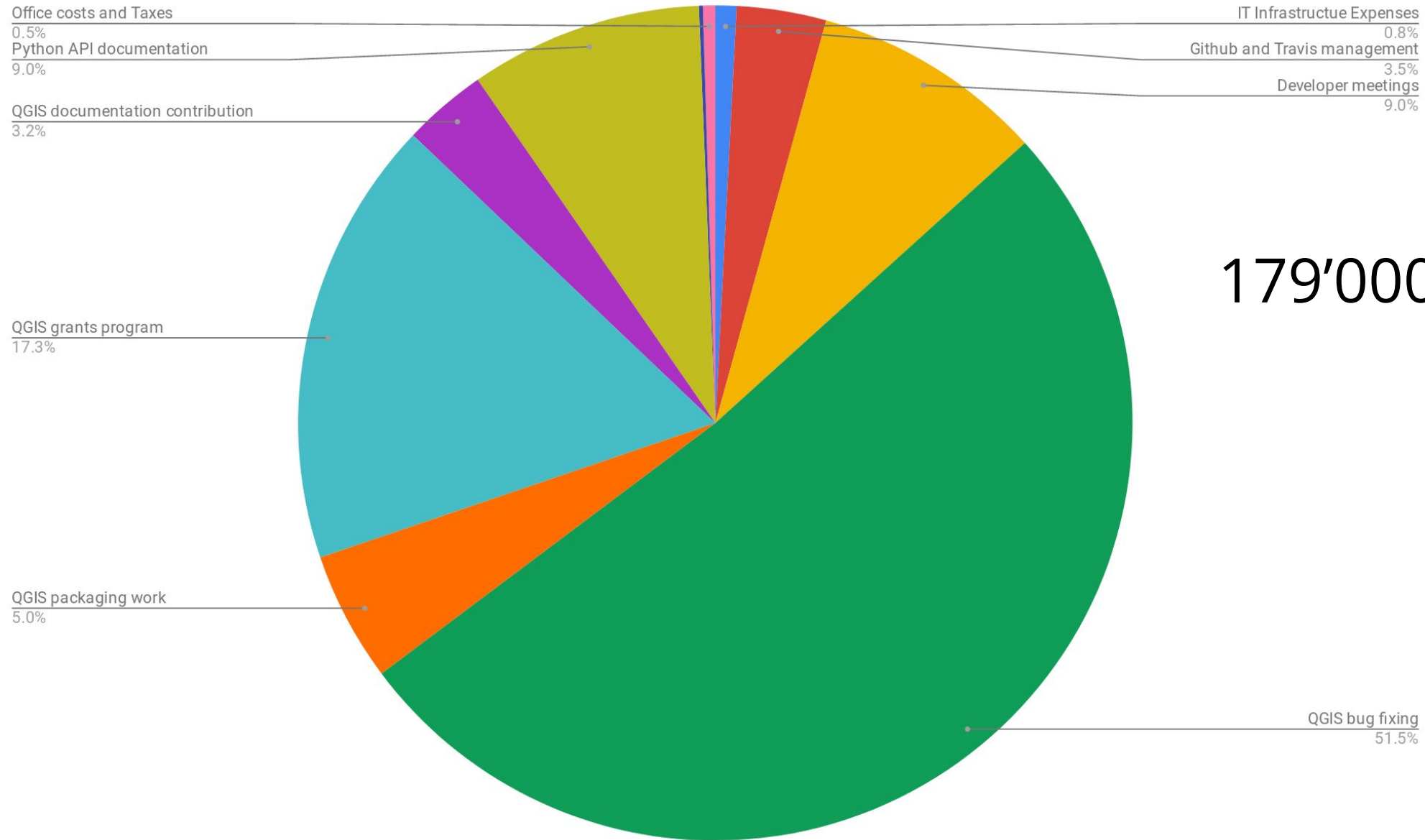
Sponsorships

65.2%

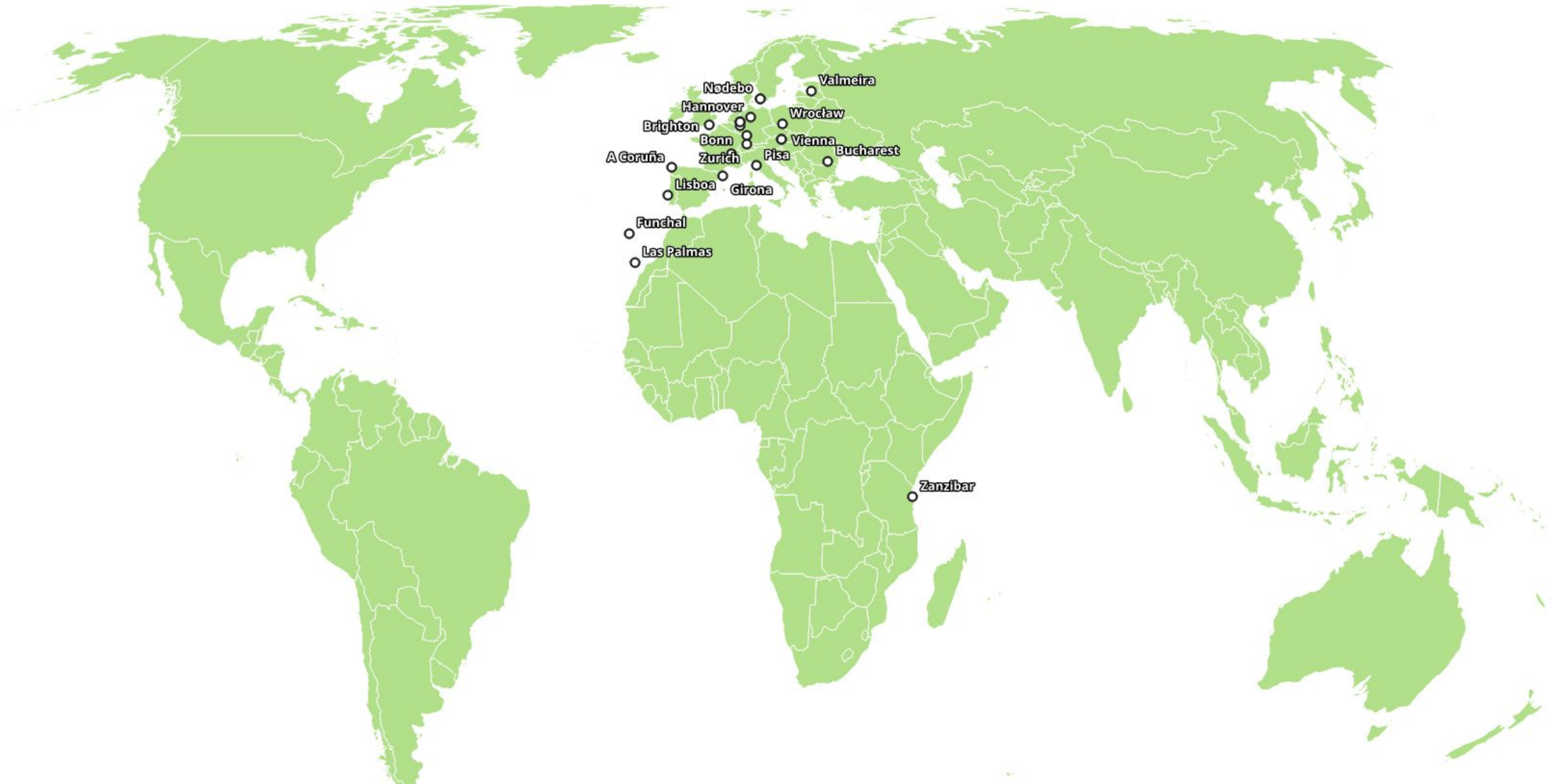
151'000 €

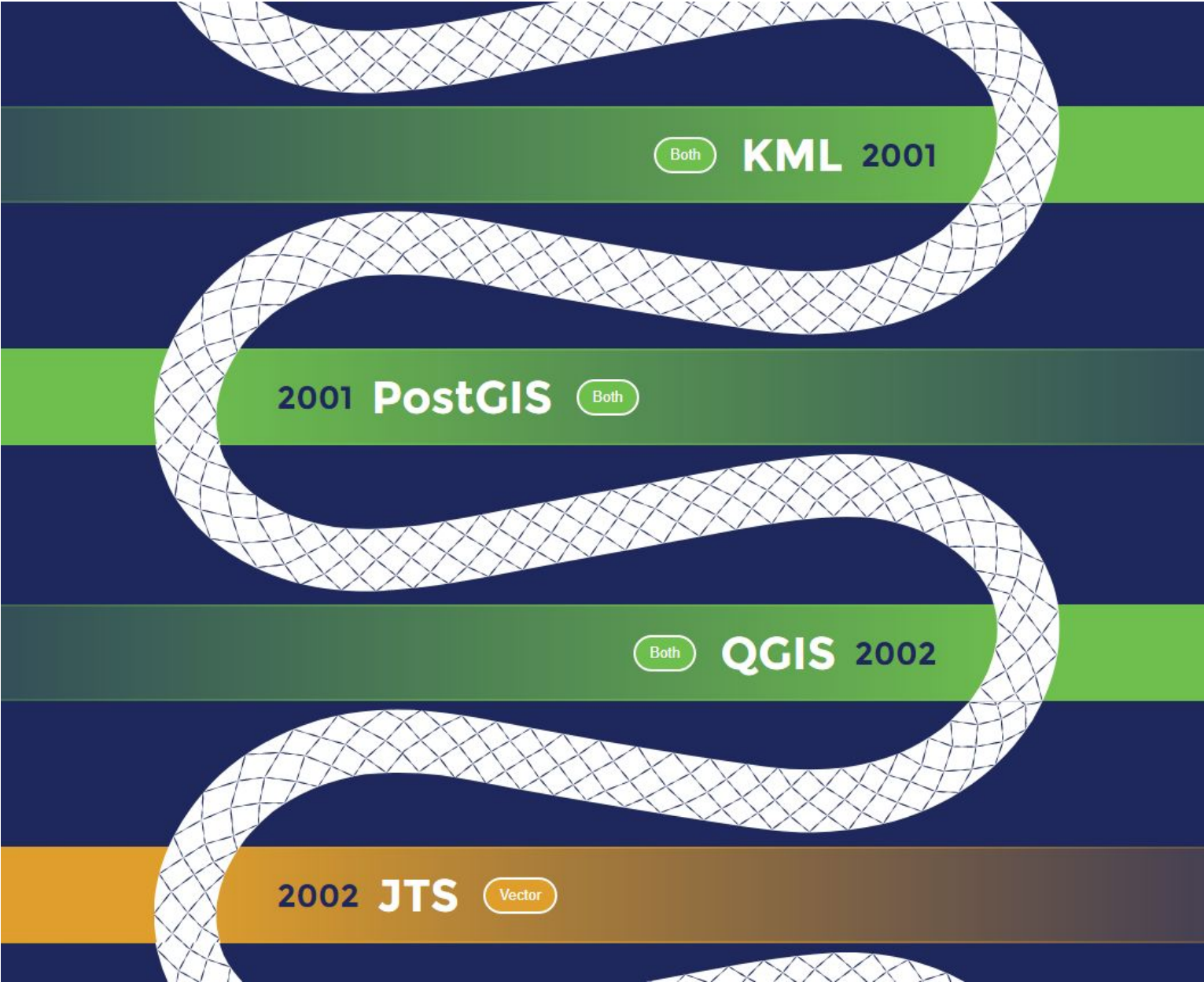


Spese 2018 di QGIS



Incontri degli sviluppatori di QGIS





QGIS

Organizzazione dei dati

Cartella_Progetto

- Dati

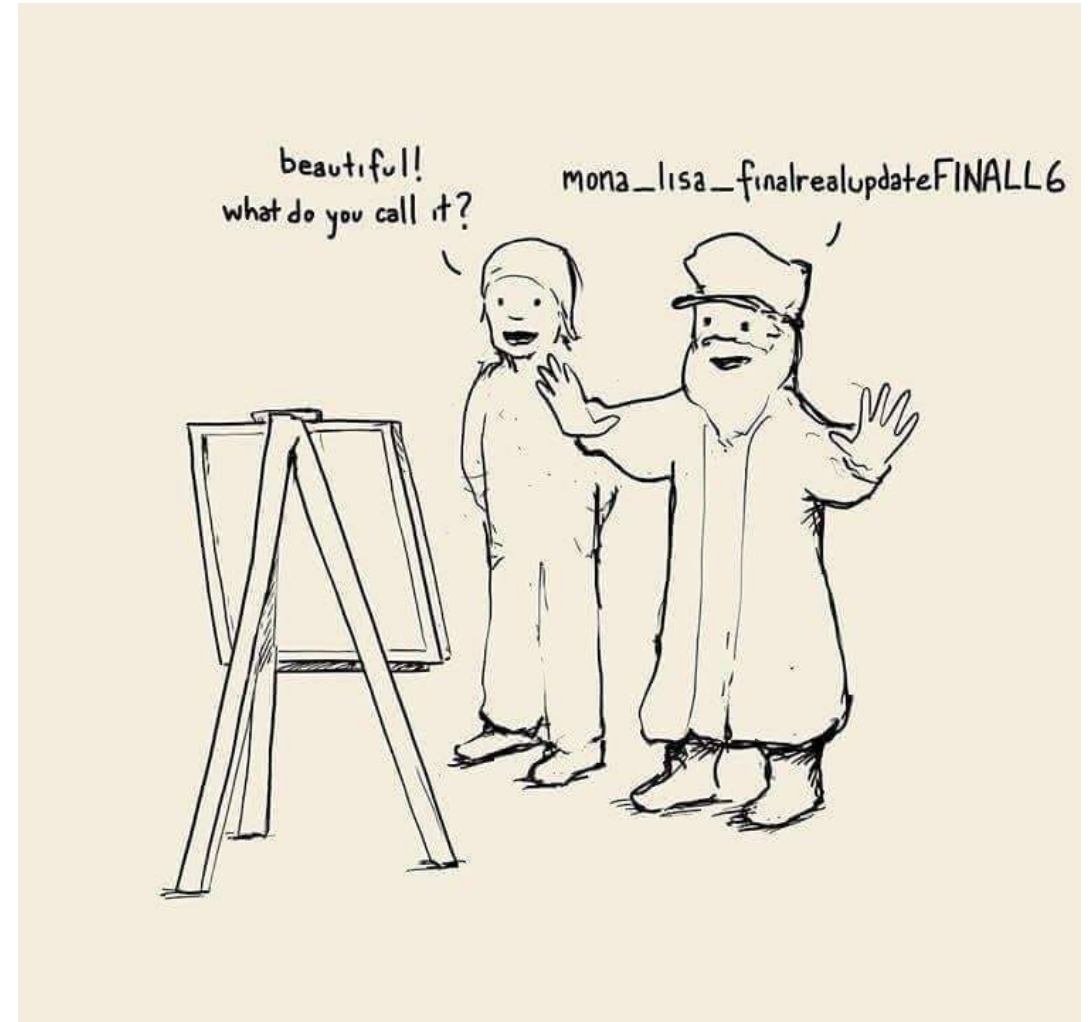
 - Ricevuti

 - Processi

 - Consegna

- FileProgetto.qgz

- Readme.txt



Progetto_Master.gpkg

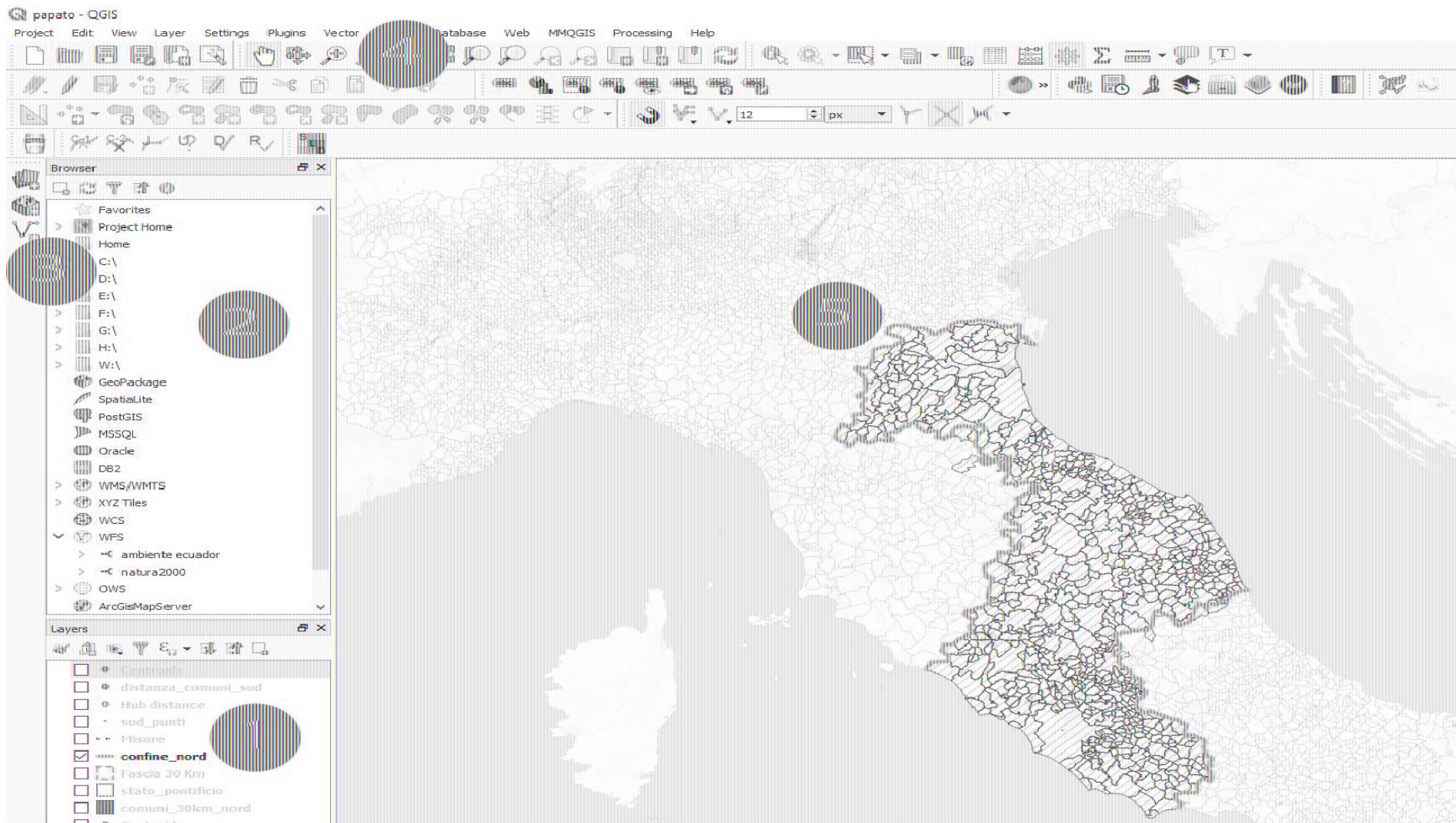
- dato_A

- dato_B

- raster_A

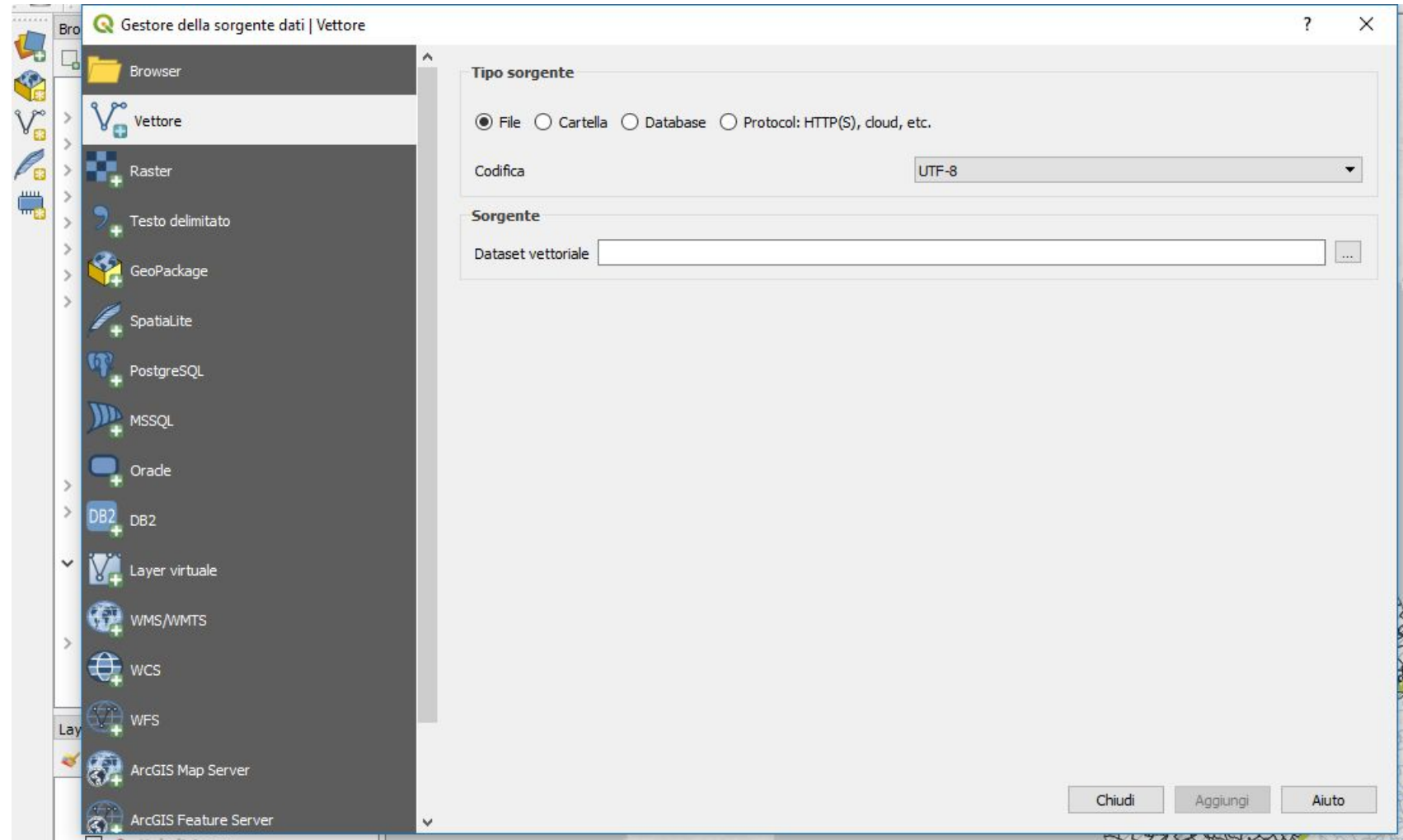
- ProgettoGIS

QGIS GUI

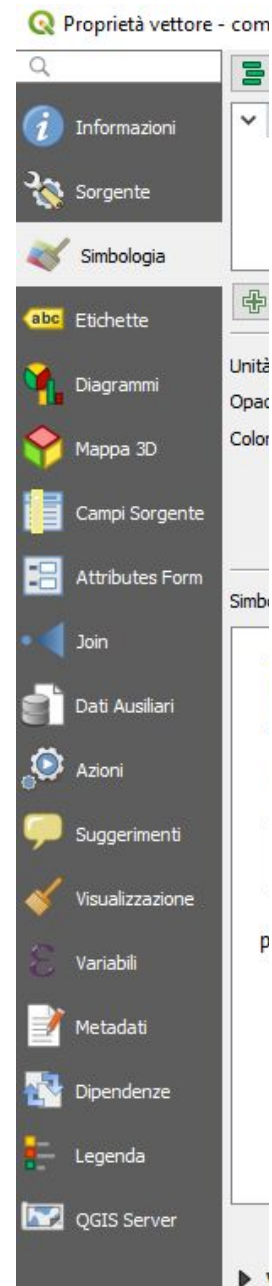
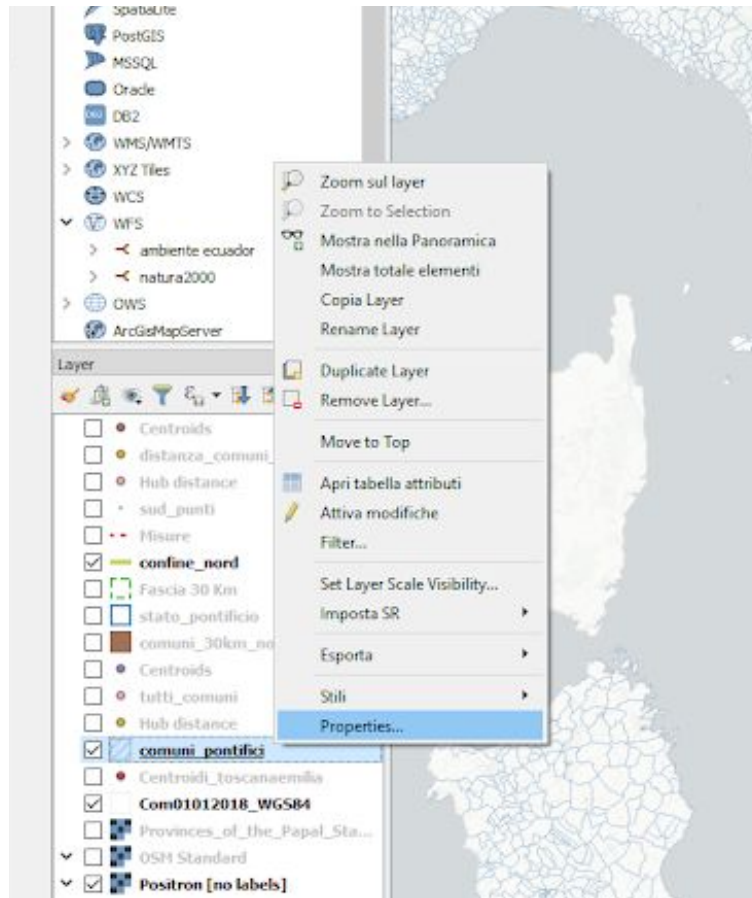


1. ToC: Table of Content
2. Browser
3. Add (layers, DB...)
4. Settings e Funzioni
5. Map view
6. Geoprocessing
Toolbar

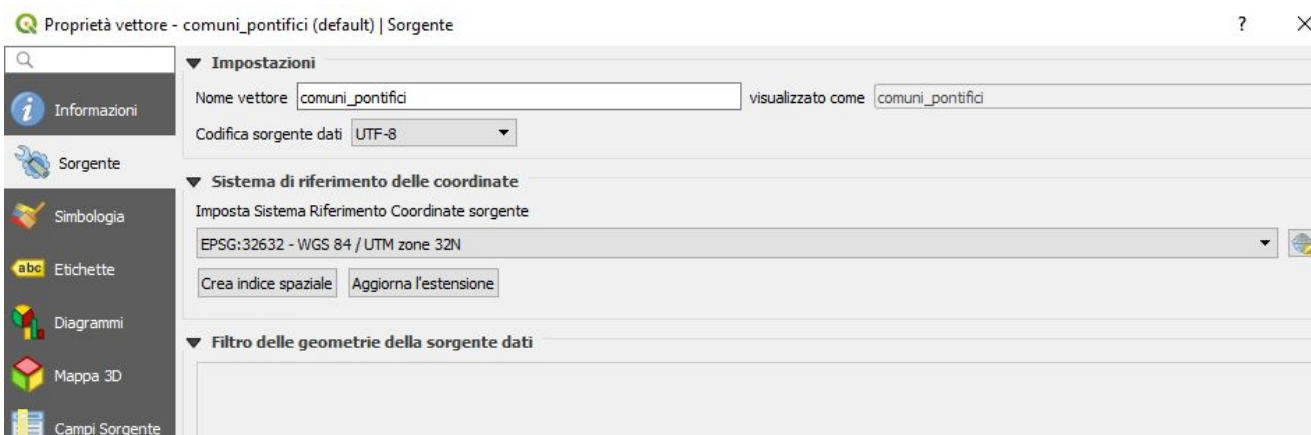
Caricare un Layer



Proprietà del layer



La finestra di dialogo Proprietà layer fornisce informazioni sul vettore, sulla simbologia e sulle opzioni di visualizzazione delle etichette. Per accedere alla finestra di dialogo Proprietà layer, fai doppio click sul vettore nella legenda o clicca con il tasto destro sul vettore e seleziona Proprietà dal menu contestuale.



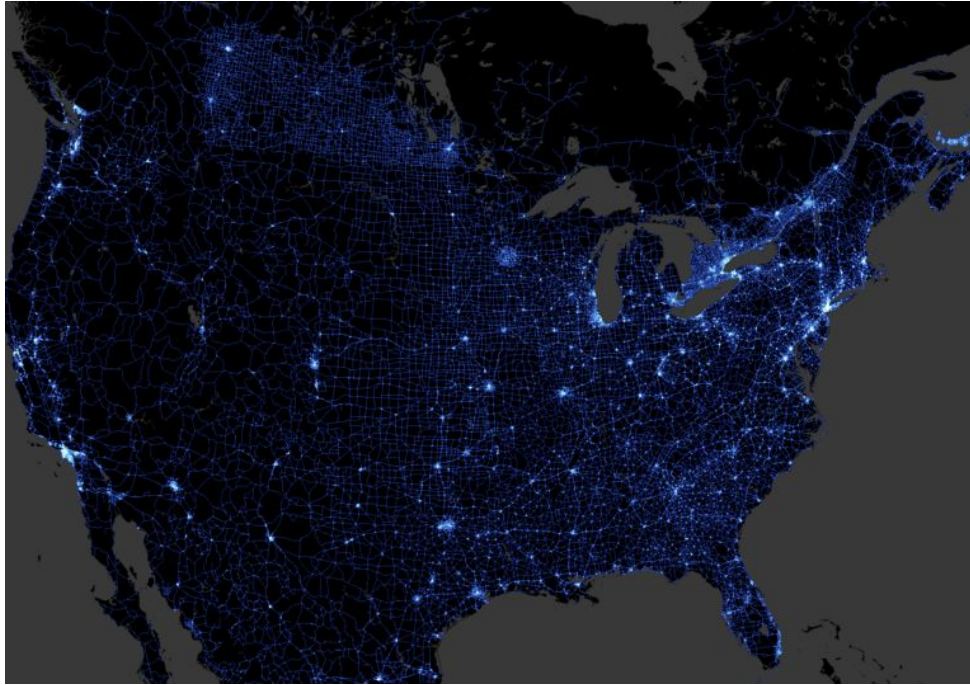
Informazioni del layer

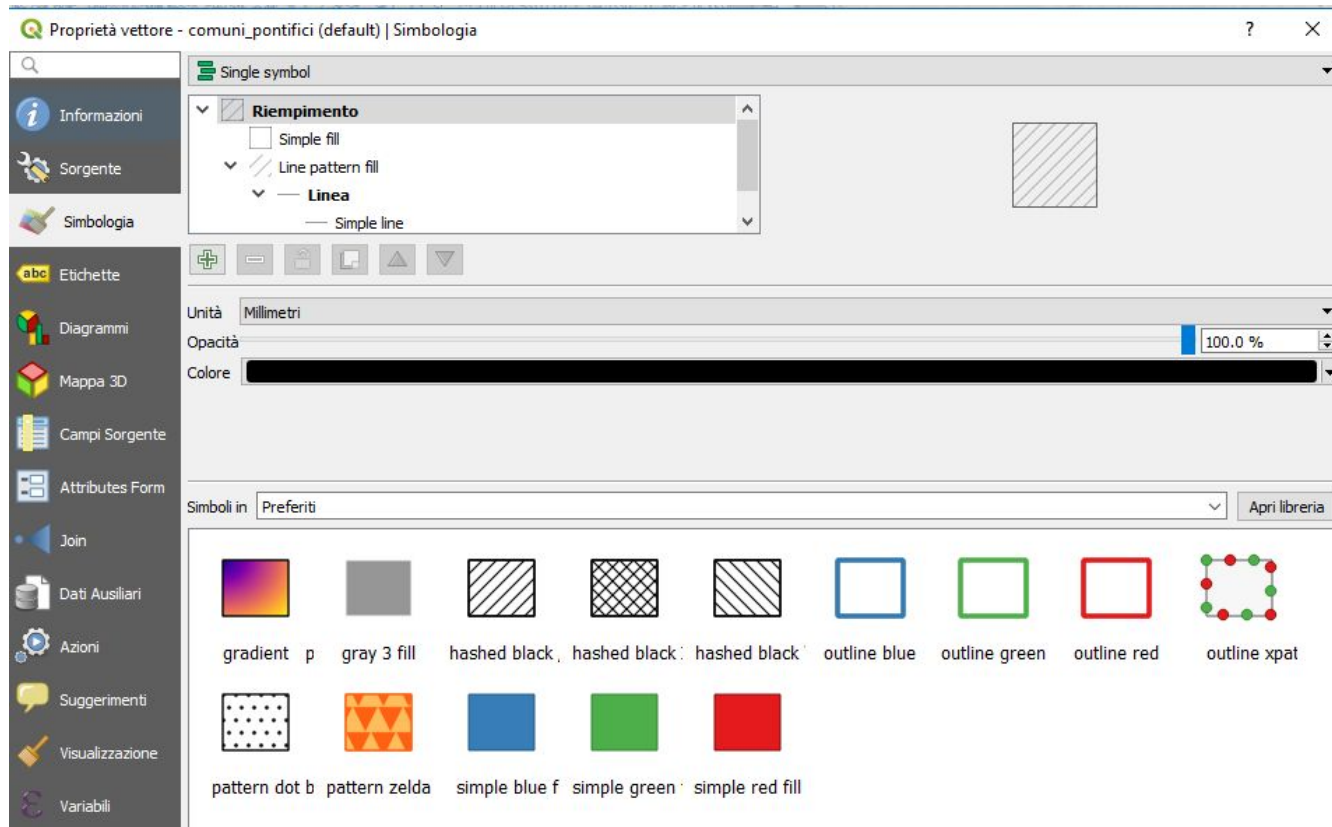
- Cambia il nome visualizzato del vettore in visualizzato come
- Specifica la Sorgente layer del vettore
- Specifica la Codifica sorgente dati per abilitare codifiche specifiche e per poter leggere il file.

Sistema di Riferimento

- Specifica il sistema di riferimento delle coordinate. Qui puoi vedere o cambiare la proiezione del vettore.
- Crea indice spaziale (solo per formati supportati da OGR)
- Aggiorna estensione del vettore
- Vedi o cambia la proiezione di un vettore cliccando su Specifica

Stilizzare i dati



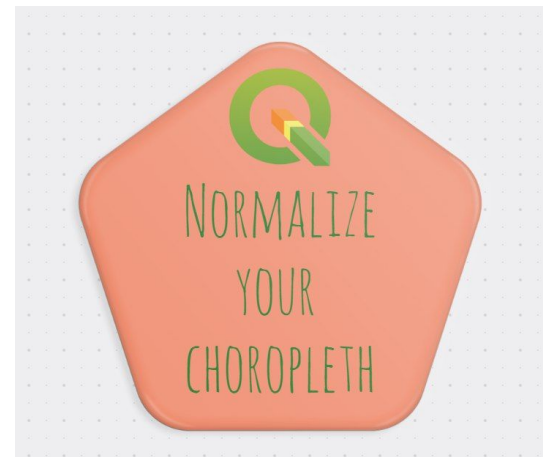


Con il menu Simbologia puoi modificare lo stile e la visualizzazione dei vettori. Puoi usare sia lo strumento Visualizzazione del layer, comune a tutti i tipi di vettori, sia simbologie specifiche in funzione del tipo di vettore.

Mappa tematica (Coropletica)

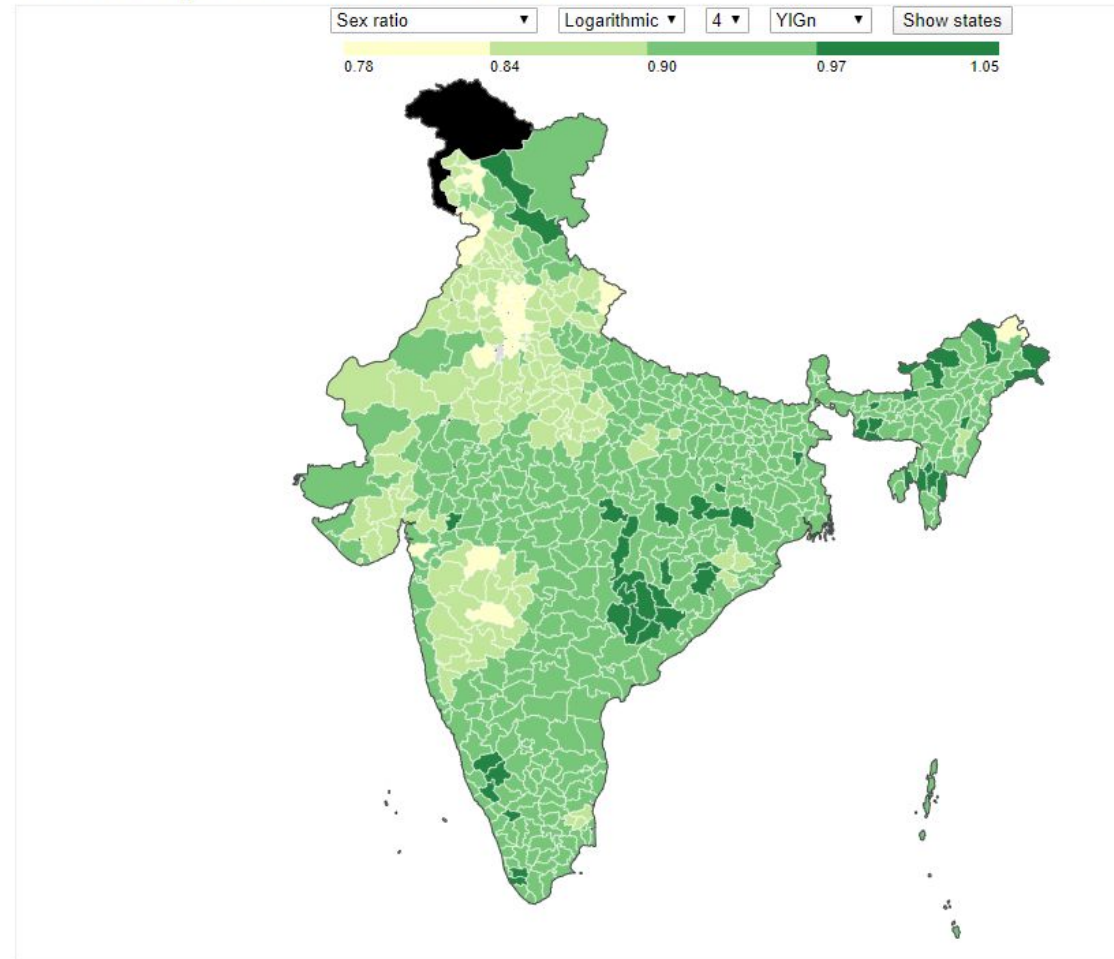
Le mappe “Choropleth” sono una tipologia di mappa tematica in cui le aree sono rappresentate (colorate) in funzione di un attributo numerico che rappresenta una frequenza o un rapporto, come la densità di popolazione o il reddito pro capite.

Non usare mai le mappe coropletiche per rappresentare dati grezzi o conteggi, come la popolazione del comune o il PIL totale. Bisogna sempre normalizzare queste informazioni in base ad un attributo che li renda comparabili (es. densità di popolazione per Km²), altrimenti la mappa mostrerebbe che, in media, i paesi più grandi hanno più abitanti ed un PIL più alto rispetto ai paesi più piccoli.



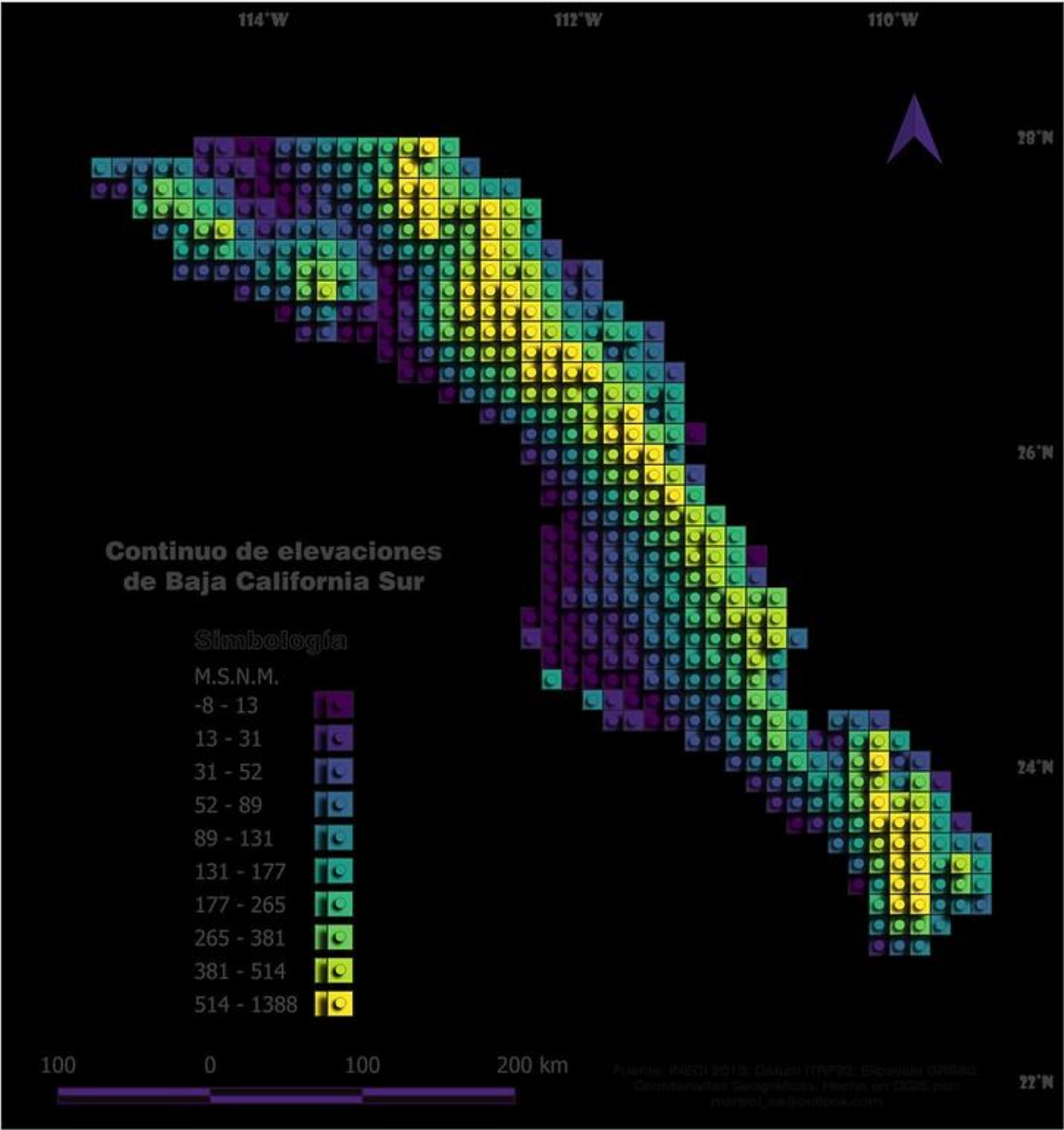
<http://bl.ocks.org/HarryStevens/69da410602d8ca6b9f41f72024dba791>

Choropleth Sandbox



Simbologia graduata

- **Intervallo uguale:** Come suggerisce il nome, questo metodo creerà classi che sono della stessa misura. Se i nostri dati variano da 0 a 100 e vogliamo 10 classi, questo metodo creerà una classe da 0 a 10, una da 10 a 20, una terza da 20 a 30 e così via, mantenendo per ciascuna classe la stessa misura di 10 unità.
- **Quantile:** questo metodo definisce delle classi di intervallo tali per cui il numero dei valori in ciascuna di esse sia lo stesso. Se ci sono 100 valori e noi vogliamo suddividerli in 4 classi il metodo del quantile stabilirà intervalli di valore pari a 25 ciascuna. Ogni classe avrà lo stesso numero di elementi
- **Natural breaks (Jenks):** Questo algoritmo si propone di individuare dei raggruppamenti naturali dei dati per creare le classi di intervallo. Le classi risultanti saranno tali che ci sarà una varianza massima tra le singole classi e una minima varianza all'interno di ciascuna classe.
- **Deviazione Standard** - Questo metodo calcolerà la media dei dati e creerà le classi sulla base della deviazione standard dalla media.
- **Pretty Breaks:** Questo metodo è basato su un pacchetto statistico chiamato R's pretty algorithm. E' piuttosto complesso ma l'aggettivo inglese pretty all'interno del nome indica che l'algoritmo crea delle classi confine intorno ai numeri.



Geometry generator

Permette di modificare il rendering delle geometrie tramite la simbologia.

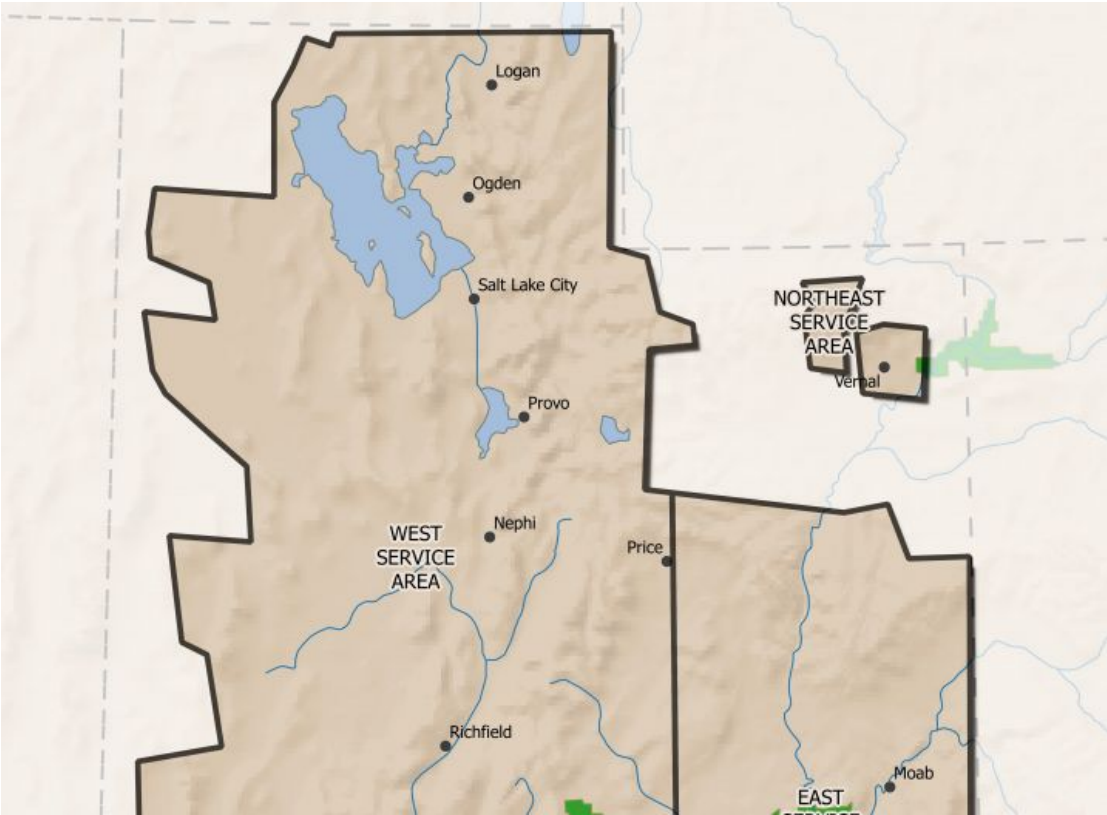
```
segments_to_lines($geometry)
```

```
buffer($geometry, 400)
```

<https://anitagraser.com/2017/04/08/a-guide-to-geometry-generator-symbol-layers/>

<https://www.youtube.com/watch?v=0YxjJ-9zIJ0>

Etichette



Proprietà vettore - comuni_pontifici (default) | Etichette

Single labels

Etichetta con

▼ Testo Campione

Lorem Ipsum

1:2,709,529

Testo

Formattazione

Buffer

Sfondo

Ombra

Posizionamento

Visualizzazione

Disegna buffer del testo

Dimensione

1.0000

Millimetri

Colore

Colore riempimento del buffer

Opacità

100.0 %

Stile unione tratto

Arrotondato

Modalità fusione

Normale

Effetti disegno

La finestra «campi» offre delle possibilità molto interessanti per la gestione dei dati tabulari di QGIS. Si può modificare la tipologia dell'attributo cliccando su «Modifica testo» e si apre una finestra che permette di modificare le proprietà.

Proprietà vettore - comuni_pontifici (default) | Campi Sorgente

Informazioni

Sorgente

Simbologia

Etichette

Diagrammi

Mappa 3D

Campi Sorgente

Attributes Form

Join

Dati Ausiliari

Azioni

	Id	Nome	Alias	Tipo	Nome tipo	Lunghezza	Precisione	Commento	WMS	WFS
123	0	COD_RIP		qlonglong	Integer64	10	0		☒	☒
123	1	COD_REG		qlonglong	Integer64	10	0		☒	☒
123	2	COD_PROV		qlonglong	Integer64	10	0		☒	☒
123	3	COD_CM		qlonglong	Integer64	10	0		☒	☒
123	4	COD_PCM		qlonglong	Integer64	10	0		☒	☒
123	5	PRO_COM		qlonglong	Integer64	10	0		☒	☒
abc	6	PRO_COM_T		QString	String	6	0		☒	☒
abc	7	COMUNE		QString	String	100	0		☒	☒
abc	8	COMUNE_A		QString	String	100	0		☒	☒
123	9	CC_P_CM		int	Integer	5	0		☒	☒
1.2	10	Shape_Leng		double	Real	18	11		☒	☒
1.2	11	Shape_Area		double	Real	18	11		☒	☒

Mappa Valori: un menu a tendina con oggetti predefiniti. Puoi associare una descrizione ad valore: nel menu a tendina potrai scegliere fra le varie descrizioni, ma nella tabella degli attributi verrà scritto il valore associato. Puoi specificare i valori manualmente oppure caricarli da un file CSV.

Proprietà vettore - comuni_pontifici (default) | Attributes Form

Genera automaticamente

Mostra modulo all'inserimento di geometria (impostazioni globali)

Informazioni

Sorgente

Simbologia

Etichette

Diagrammi

Mappa 3D

Campi Sorgente

Attributes Form

Join

Dati Ausiliari

Azioni

Suggerimenti

Visualizzazione

Varabili

Metadati

Dipendenze

Legenda

QGIS Server

Widgets disponibili

Fields

COD_RIP

COD_REG

COD_PROV

COD_CM

COD_PCM

PRO_COM

PRO_COM_T

COMUNE

COMUNE_A

CC_P_CM

Shape_Leng

Shape_Area

Relations

Generale

Alias

Commento

☒ Modificabile ☐ Etichetta in cima

Tipo widget

Mappa valori

Menu a tendina con oggetti predefiniti. Il valore è archiviato negli attributi, la descrizione è presentata nel menu a tendina.

Carica Dati dal Vettore

Carica Dati da File CSV

Valore	Descrizione
1	

Aggiungi valore "NULL"

Rimuovi i selezionati

Vincoli

☐ Non nullo ☐ Fai rispettare il vincolo non nullo

☐ Univoco ☐ Fai rispettare il vincolo univoco

Espressione

Descrizione espressione

☐ Fai rispettare il vincolo espressione

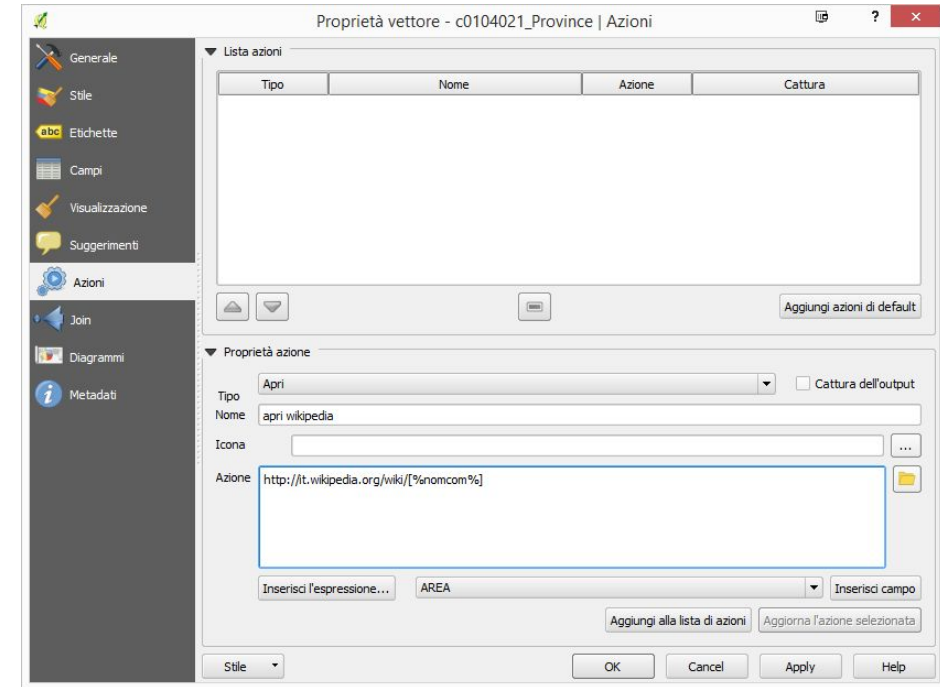
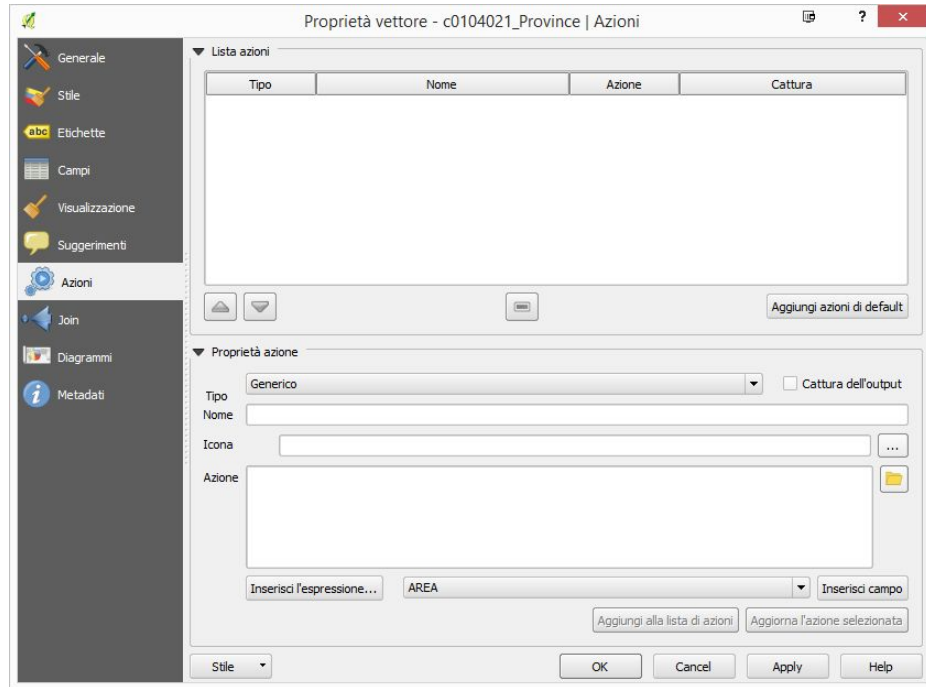
Predefiniti

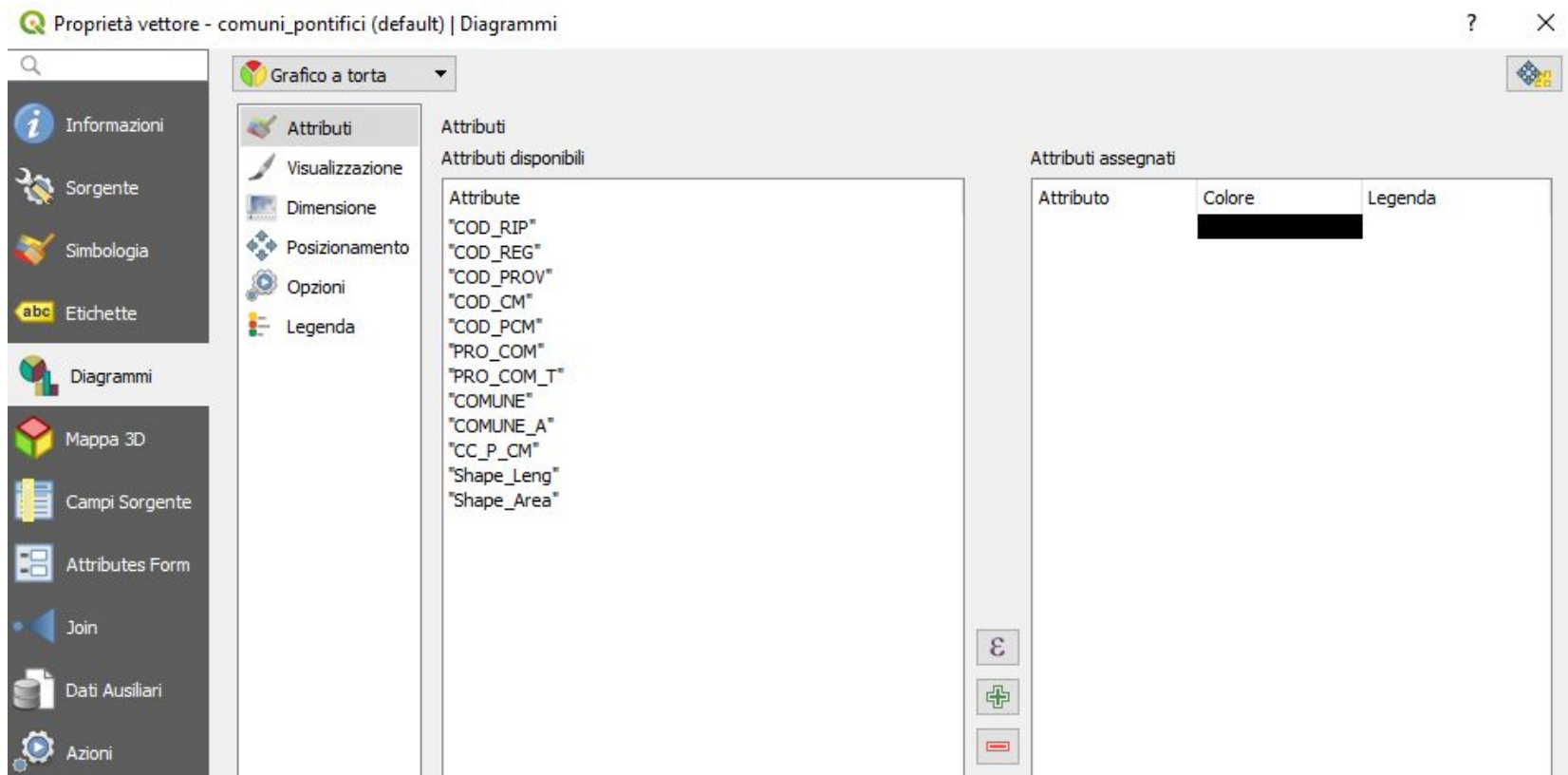
Valore predefinito

Anteprima

QGIS offre la possibilità di creare azioni sulla base degli attributi associati ai singoli elementi del vettore. Potrai così creare un grande numero di azioni, per esempio, avviare un programma con argomenti costituiti dagli attributi di un vettore.

Con questa funzionalità si può impostare comodamente l'apertura di una foto, di un documento o di una pagina web quando si clicca sulla geometria associata.

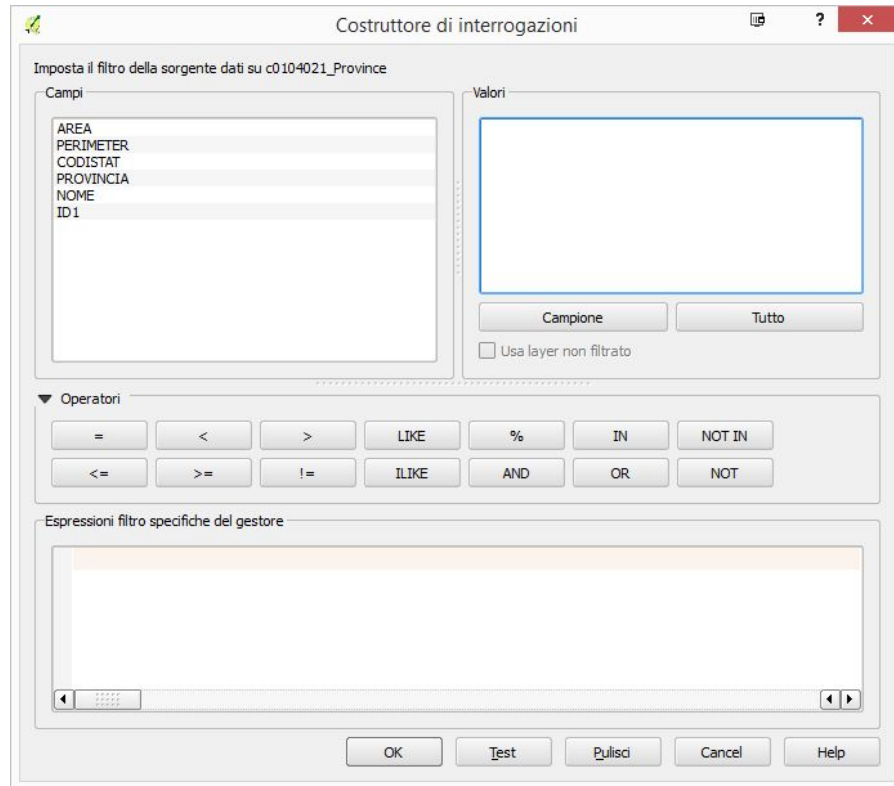




Con la finestra diagrammi si possono rappresentare sulla mappa dei grafici associati ad un determinato campo della tabella di attributi dello shape.

QGIS e le espressioni

Costruttore di interrogazioni permette di definire un sottoinsieme in una tabella, è il corrispettivo della Query di Visualizzazione di ArcGIS. Si attiva facendo tasto destro sul vettore -> Filtro



La sezione **Campi** elenca gli attributi della tabella: per aggiungere un attributo nella casella delle clausole SQL fare doppio click sullo stesso, quindi usare le altre sezioni (Valori e Operatori) per completare la clausola. In alternativa è possibile scrivere direttamente la query nella casella delle clausole.

La sezione **Valori** Per avere l'elenco di tutti i valori di un attributo, selezionare quest'ultimo nella sezione Campi e cliccare su [Tutto]. Per avere un elenco dei primi 25 valori univoci di un attributo, selezionare quest'ultimo nella sezione Campi e cliccare su [Campione]. Per aggiungere un valore nella casella delle clausole SQL fare doppio click sul suo nome nella sezione Valori.

La sezione **Operatori** elenca tutti gli operatori utilizzabili. Per aggiungere un operatore nella casella delle clausole SQL basta un click singolo.

QGIS e le espressioni

Operatore	Descrizione	Note
=	Uguale	1=1 restituisce i valori che rispondono esattamente al valore richiesto
>	Maggiore	5>2 Restituisce i valori maggiori
<	Minore	2<5 Restituisce i valori minori
>=	Maggiore o uguale	
<=	Minore o uguale	
<>	Diverso da	
%	Wildcard	Restituisce qualsiasi valore -- condotta acque reflue LIKE %reflue
LIKE	Simile	Comune LIKE '_dova'
IN	Presente in una lista	Comune in ('Verona','Padova)
NOT IN	Assente	Comune NOT IN ('Verona','Padova)
NOT	Negazione	Comune NOT LIKE '_dova'
AND	E logico	Sia un requisito che l'altro
OR	O logico	O un requisito o l'altro od entrambi

Selezione per attributo

- Seleziona tutti i comuni del Veneto che iniziano con “Pa”
- Seleziona i comuni di Padova, Verona e Treviso
- Seleziona tutti i comuni tranne Verona e Treviso
- Quanti comuni del Veneto hanno un'area maggiore di 10000 ha?

Seleziona tutti i comuni che iniziano con «Pa»
"NOMCOM" Like 'Pa%'

Seleziona i comuni di Padova, Verona e Treviso
"NOMCOM" IN ('Padova', 'Verona', 'Treviso')

Seleziona tutti i comuni tranne Verona e Treviso
"NOMCOM" NOT IN ('Verona', 'Treviso')

Quanti comuni hanno un' area maggiore di 10000 ha?
"AREA" > 10000

Seleziona il comune con l'area più grande
 $\$area = \text{maximum}(\$area)$

Seleziona il comune con l'area più piccola
 $\$area = \text{minimum}(\$area)$

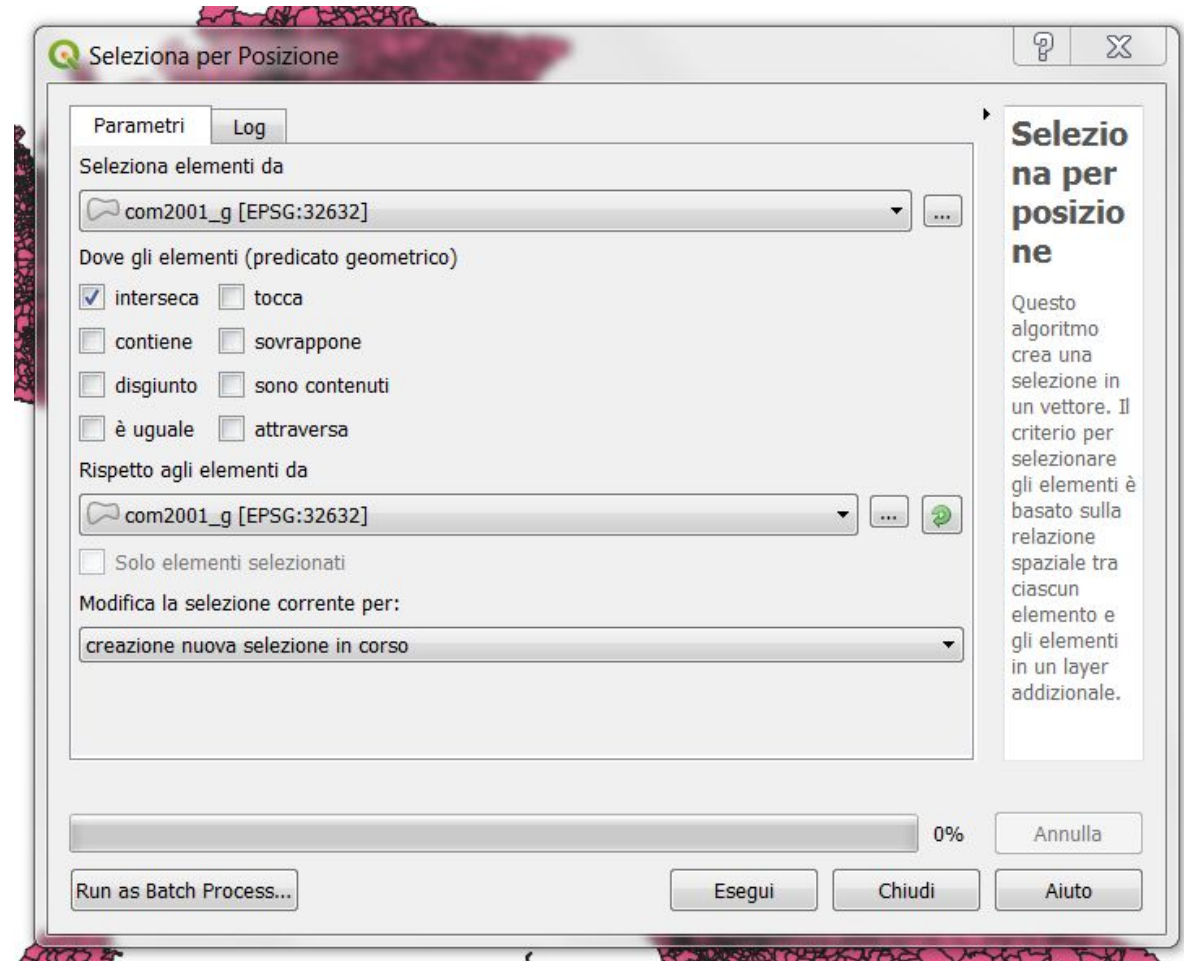
Tutto è collegato a tutto il resto. Ma le cose tra loro più vicine sono più legate tra loro di quelle più lontane

Selezione per posizione

Selezione per posizione consente di eseguire query tra file vettoriali basandosi sulla posizione spaziale degli stessi.

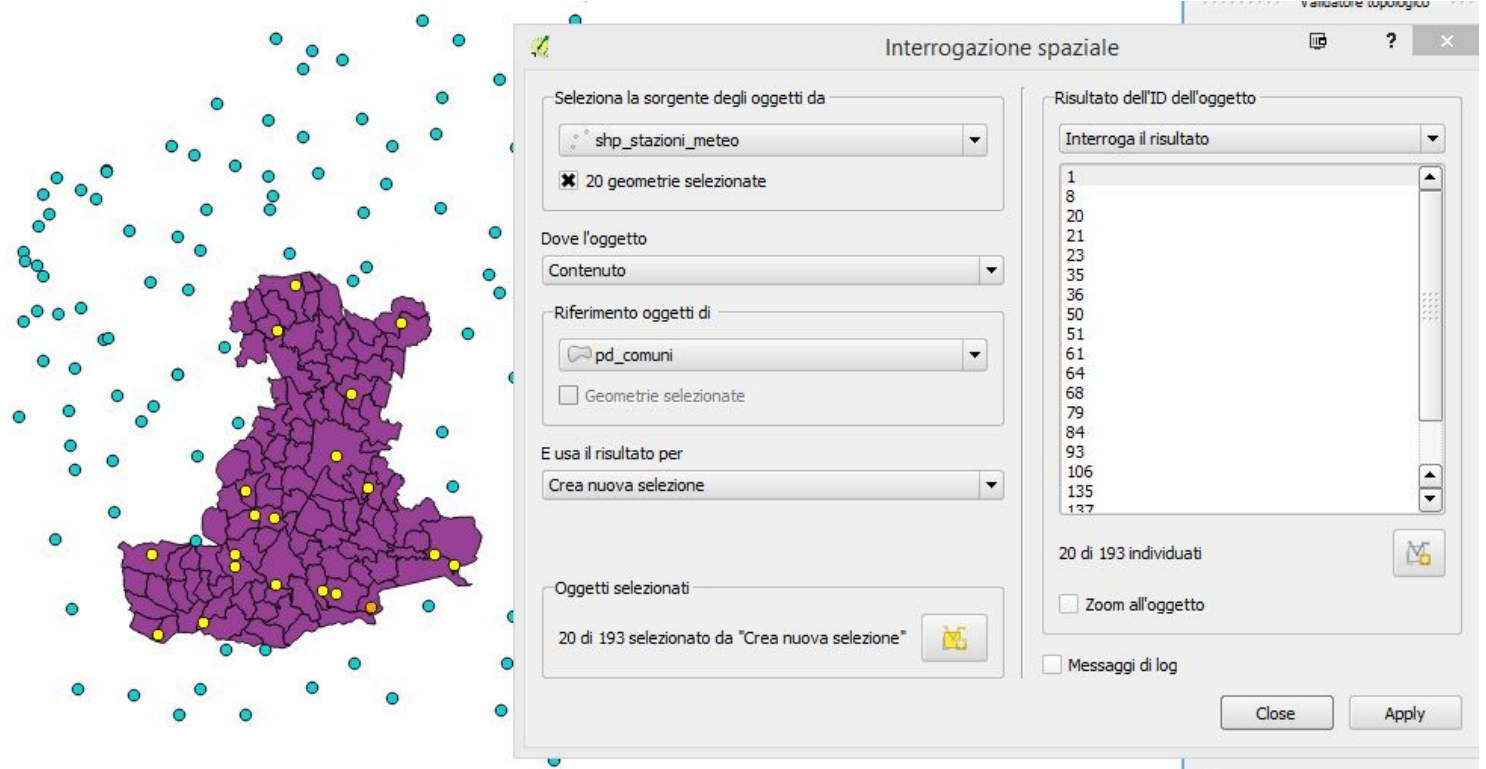
Gli operatori spaziali sono:

- Contiene
- E' uguale a
- Sovrappone
- Attraversa
- Interseca
- E' disgiunto
- Tocca
- E' contenuto



Selezione per posizione

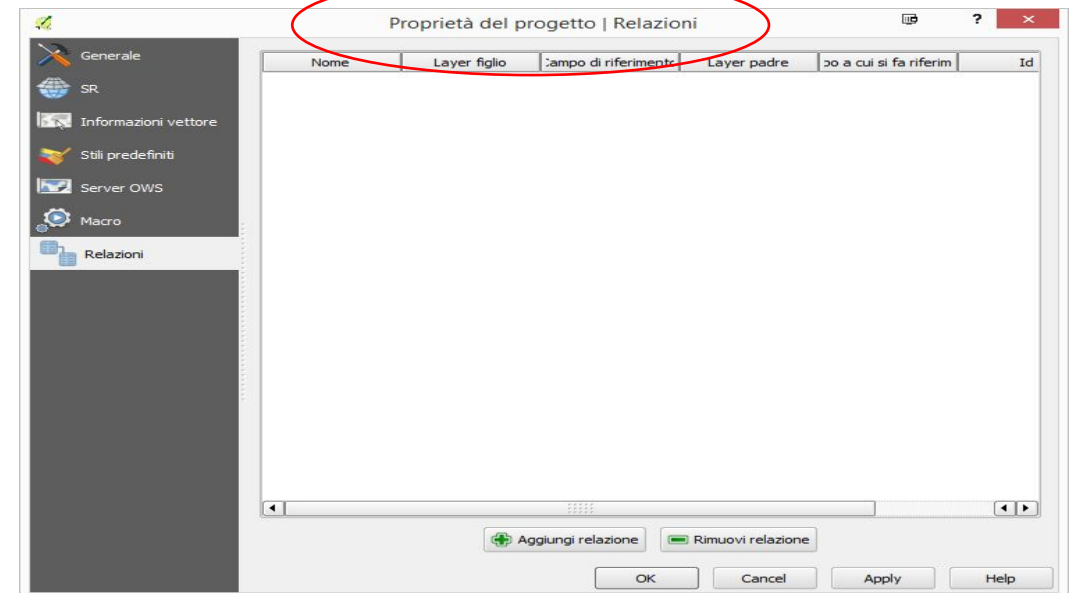
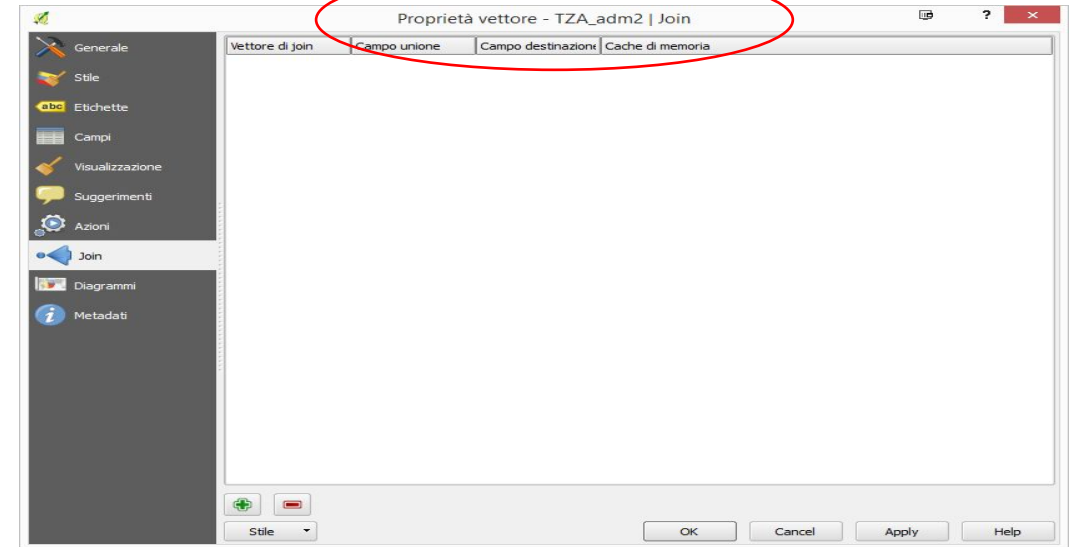
Quante ville venete ci sono nel comune di Monselice?



QGIS JOIN

QGIS permette di «agganciare» dati tabulari a geometrie esistenti attraverso due funzioni:

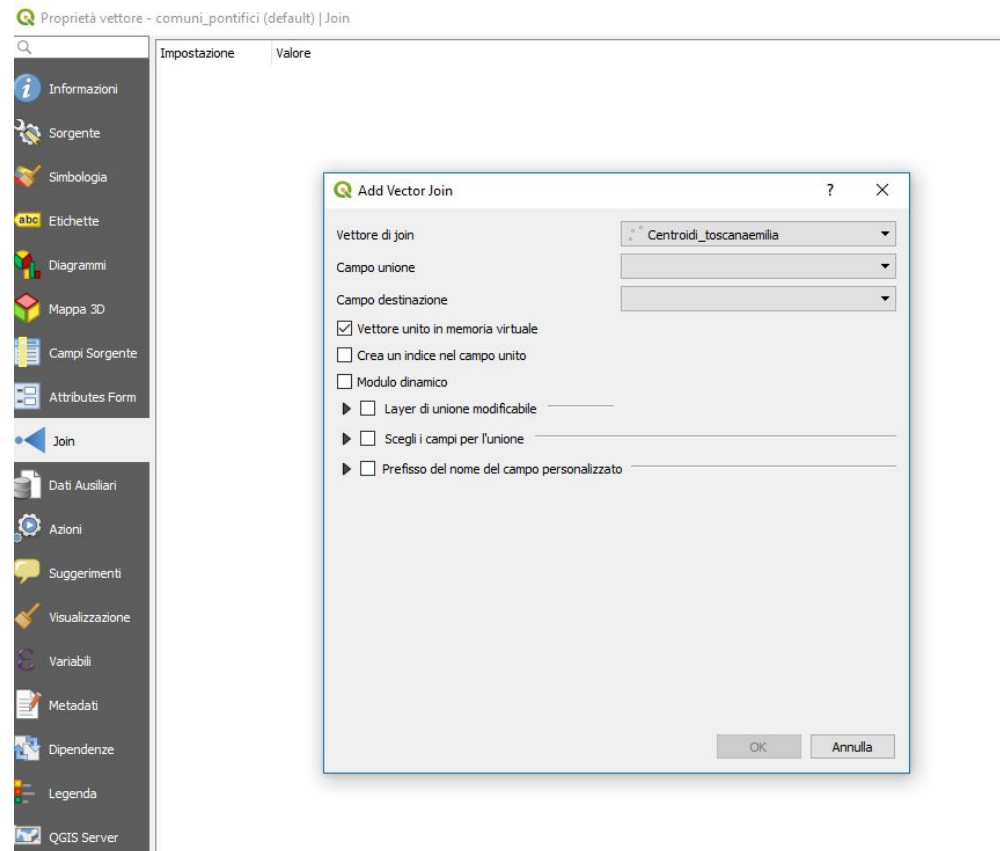
- **JOINS** (layer properties => Joins) in caso di relazione 1-1. Si può usare quando ad una riga del layer vettoriale corrisponde una ed una sola riga della tabella alfanumerica.
- **RELATIONS** (Project properties => relation) in caso di relazione 1-N. Si usa quando ad una riga del layer vettoriale corrisponde una o più righe della tabella alfanumerica.



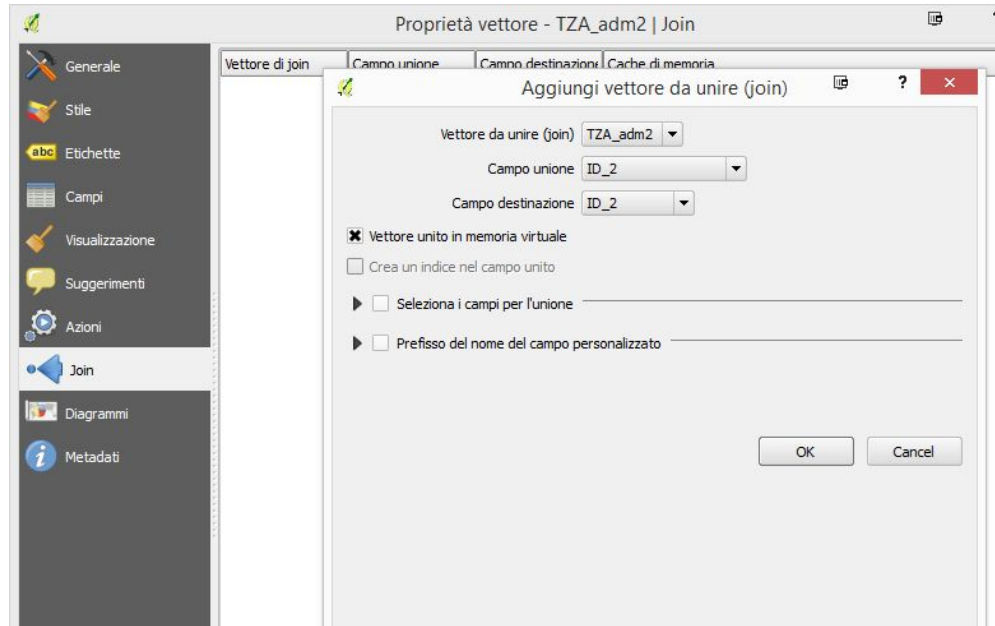
QGIS JOIN

Il Join in QGIS funziona per agganciare i dati tra di loro attraverso una relazione uno ad uno, ovvero le due tabelle da unire devono avere un campo comune ad entrambe ed univoco per ogni record (es. la chiave primaria, ID...).

Prima di fare un join guardare bene le tabelle da unire per identificare qual è il campo di unione.



QGIS JOIN



- **Vettore da unire:** la tabella da agganciare al layer selezionato
- **Campo unione:** colonna che contiene il codice univoco dell'excel
- **Campo destinazione:** colonna che contiene il codice univoco del file di origine.
- **Vettore unito in maniera virtuale:** il risultato del join non è un elemento nuovo ma solo un collegamento virtuale tra due file che non ne origina un terzo.
- **Seleziona campi per l'unione:** i campi che si vuole che vengano inseriti nel join.
- **Prefisso de nome:** gli attributi aggiunti col join possono avere un prefisso che li identifichi

Attenzione: il campo di unione e di destinazione non per forza devono chiamarsi allo stesso modo. L'importante è che entrambi abbiano gli stessi attributi in comune.

Join

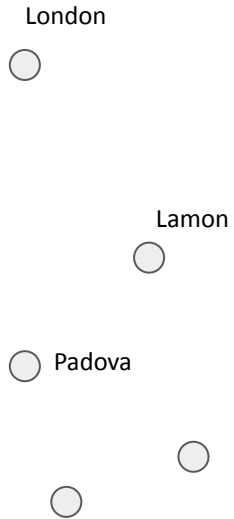


Table 1 (e.g. .SHP)

ID	Name	COD_T
1	London	0032A
2	Sant'orsola	00024B
3	Padova	001
5	Caldé	0021B

Table 2 (e.g. .CSV)

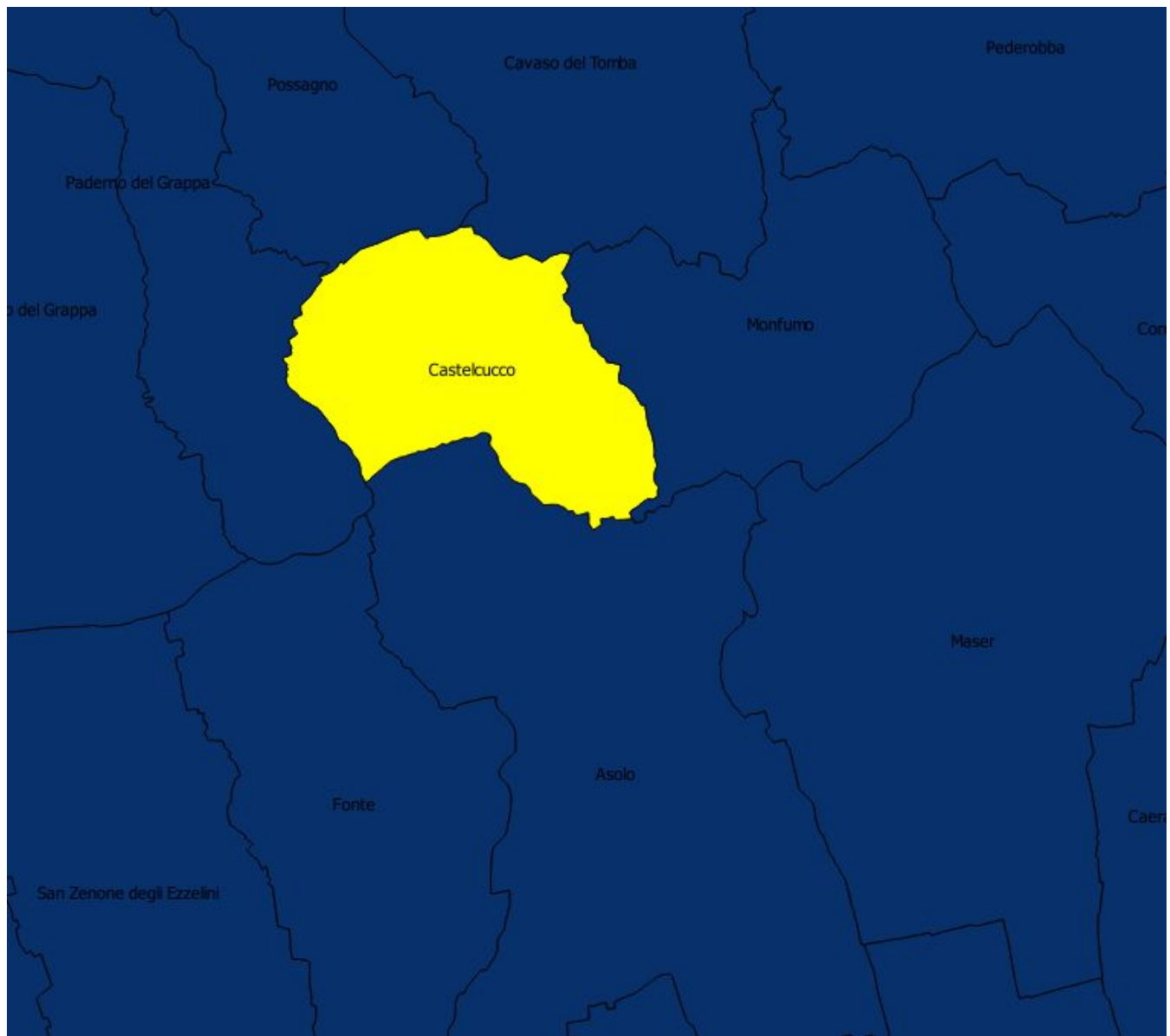
ID	name	nuts	population
3	Lamon	0034A	2000
6	S. orsola	00024B	500
5	Padova	001	215000
1	Calde'	0021B	50

- Does exist a common and unique field?
- Join by name could be not a great idea
- The field name can be different
- It is possible also to join tables without geometries

Avendo i dati:

- Raccolta_differenziata_2015.xls
 - Comuni_venetoMM1.shp

Qual è il comune più riciclone del Veneto?



Castelfranco (TV)

>89%

Field Calculator

If we want to change the attributes of multiple or all features in a layer, editing them manually usually isn't an option.

This is what the Field calculator is good for. We can access it using the Open field calculator button in the attribute table.

In the Field calculator, we can choose to update only the selected features or update all the features in the layer. Besides updating an existing field, we can also create a new field.

We can use any of the functions and variables in this list to populate a new field or update an existing one.

- We can create a sequential id column using the @row_number variable, which populates a column with row numbers
- Another common use case is calculating a line's length or a polygon's area using the \$length and \$area geometry functions, respectively
- Similarly, we can get point coordinates using \$x and \$y

The screenshot shows the QGIS Field Calculator dialog box. At the top, there's a title bar with the QGIS logo and the text 'Field Calculator'. Below the title bar, there are three checkboxes: 'Only update 0 selected features' (unchecked), 'Create a new field' (checked), and 'Update existing field' (unchecked). Under 'Create a new field', there's a sub-option 'Create virtual field' (unchecked). The 'Output field name' is an empty text box. The 'Output field type' is a dropdown menu set to 'Whole number (integer)'. The 'Output field length' is a spinner box set to 10, and the 'Precision' is a spinner box set to 3. Below these are two tabs: 'Expression' and 'Function Editor'. The 'Function Editor' tab is active, showing a large empty text area for the expression. To the right of the expression area is a search bar and a list of function categories. The 'row_number' category is selected, showing a list of functions: Aggregates, Arrays, Color, Conditionals, Conversions, Date and Time, Fields and Values, Fuzzy Matching, General, Geometry, Map Layers, Maps, Math, Operators, Rasters, and Record and Attributes. To the right of this list is a description for 'group aggregates': 'Contains functions which aggregate values over layers and fields.' At the bottom left, there's an 'Output preview:' label. At the bottom right, there's an information icon and a message: 'You are editing information on this layer but the layer is currently not in edit mode. If you click OK, edit mode will automatically be turned on.' At the very bottom, there are three buttons: 'OK', 'Cancel', and 'Help'.

Calcolatore di campi

☐ Aggiorna solo le 0 geometrie selezionate **1**

☒ Crea un nuovo campo **2**

☐ Crea campo virtuale **2**

Nome campo in uscita **4**

Tipo campo in uscita **5**: Oggetto binario (BLOB)

Lunghezza campo in uscita **6**: 0 Precisione **6**: 0

Espressione **8**

Editor delle funzioni **11**

Cerca **10**

row_number
> Aggregates
> Arrays
> Campi e valori
> Colore
> Condizioni
> Conversioni

Valori **14**: Cerca

tutti i valori univoci 10 campioni

Anteprima: **13**

12 raggruppa Field

Doppio click per aggiungere il nome del campo alla stringa contenente l'espressione. Click con tasto destro sul nome del campo per aprire un menu contestuale con le opzioni di caricamento di un campione dei valori.

Note

Il caricamento del valore del campo da layer WFS non è supportato, prima che il layer venga inserito, ad esempio quando si costruiscono interrogazioni.

OK Annulla Aiuto

1. se attivato aggiorna solo le geometrie selezionate;
2. se attivato crea un campo virtuale;
3. se attivato aggiorna il campo esistente selezionato al punto 7;
4. digitare nome del campo (per shapefile NON più di 10 caratteri);
5. selezionare il tipo di campo di uscita;
6. digitare lunghezza campo di uscita (es: per integer digitare 9);
7. se attivato (il punto 3 è attivo), comparirà un menù a tendina con i campi della tabella attributi più la geometry
8. operatori più usati(uguale, somma, differenza,divisione, moltiplicazione, potenza, unione stringhe, parentesi, nuova riga);
9. area dove digitare e comporre le espressioni;
10. casella di ricerca funzioni;
11. elenco ad albero con tutte le funzioni suddivise per argomento;
12. Help in linea;
13. anteprima valore espressione digitata in 9 oppure segnalazione errore;
14. visualizza i valori univoci del campo selezionato.



1. uguale:

- uguaglianza tra numeri `10 = 10;`
- uguaglianza tra lettere `'A' = 'A' ;`
- uguaglianza tra parole `'Ciao' = 'Ciao';`
- uguaglianza tra stringhe `'Viva QGIS' = 'Viva QGIS';`
- uguaglianza tra campi `"field1" = "field2";`
- uguaglianza tra espressioni `$area = area($geometry);`

2. somma:

- somma di numeri `10 + 15.4 ;`
- somma di stringhe (unione) `'QGIS' + '3.0' ;`
- somma di campi `"field1" + "field2"`
- somma di espressioni `$perimeter + 500;`

3. differenza:

- differenza tra numeri `250 -200;`
- differenza tra campi `"field1"-"field2"`
- differenza tra espressioni `length("field1") - length("field2");`

4. divisione:

- divisione tra numeri `125/5;`
- divisione tra campi `"field1"/"field2";`
- divisione tra espressioni `$area/$perimeter;`

5. moltiplicazione:

- moltiplicazione tra numeri `12*22;`
- moltiplicazione tra campi `"field1"*"field2";`
- moltiplicazione tra espressioni `$perimeter*length($area);`

6. potenza:

- potenza tra numeri `10^2;`
- potenza tra campi `"field1"^"field2";`
- potenza tra espressioni `$area^length($area);`

7. unione di stringhe:

- unione di numeri (che trasforma in stringhe) `12 || 24 → '1224';`
- unione tra lettere `'A' || 'b' → 'Ab';`
- unione tra parole `'Ciao' || 'Mondo' → 'CiaoMondo' ;`
- unione tra stringhe `'Viva QGIS' || 'Viva Pigreco' → 'Viva QGISViva Pigreco';`
- unione tra campi `"field1" = "field2";`
- unione tra espressioni `\$area || area($geometry);`
- unione tra simboli `'A' || '='>' || 'B' → 'A=>B';`

8. parentesi aperta:

- il calcolatore indica se una parentesi è rimasta aperta;

9. parentesi chiusa:

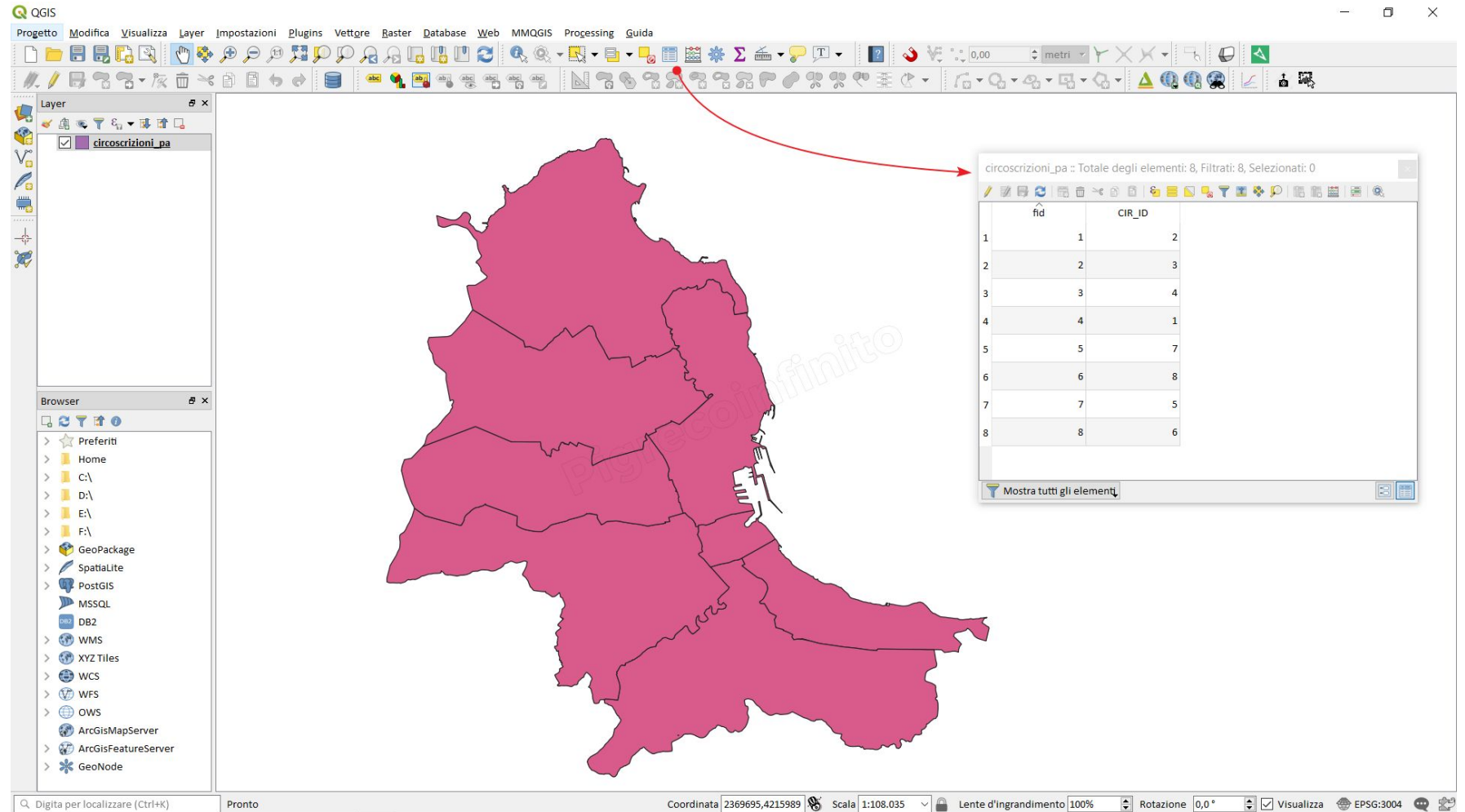
- il calcolatore indica se una parentesi è rimasta chiusa;

10. nuova riga:

- aggiunge una nuova riga:
`(12 || 24 ) || '\n' || ( '12' || '24' )`
→ stamperà '1224' su 1224' in due righe;
- molto utile per le etichette su due o più righe;

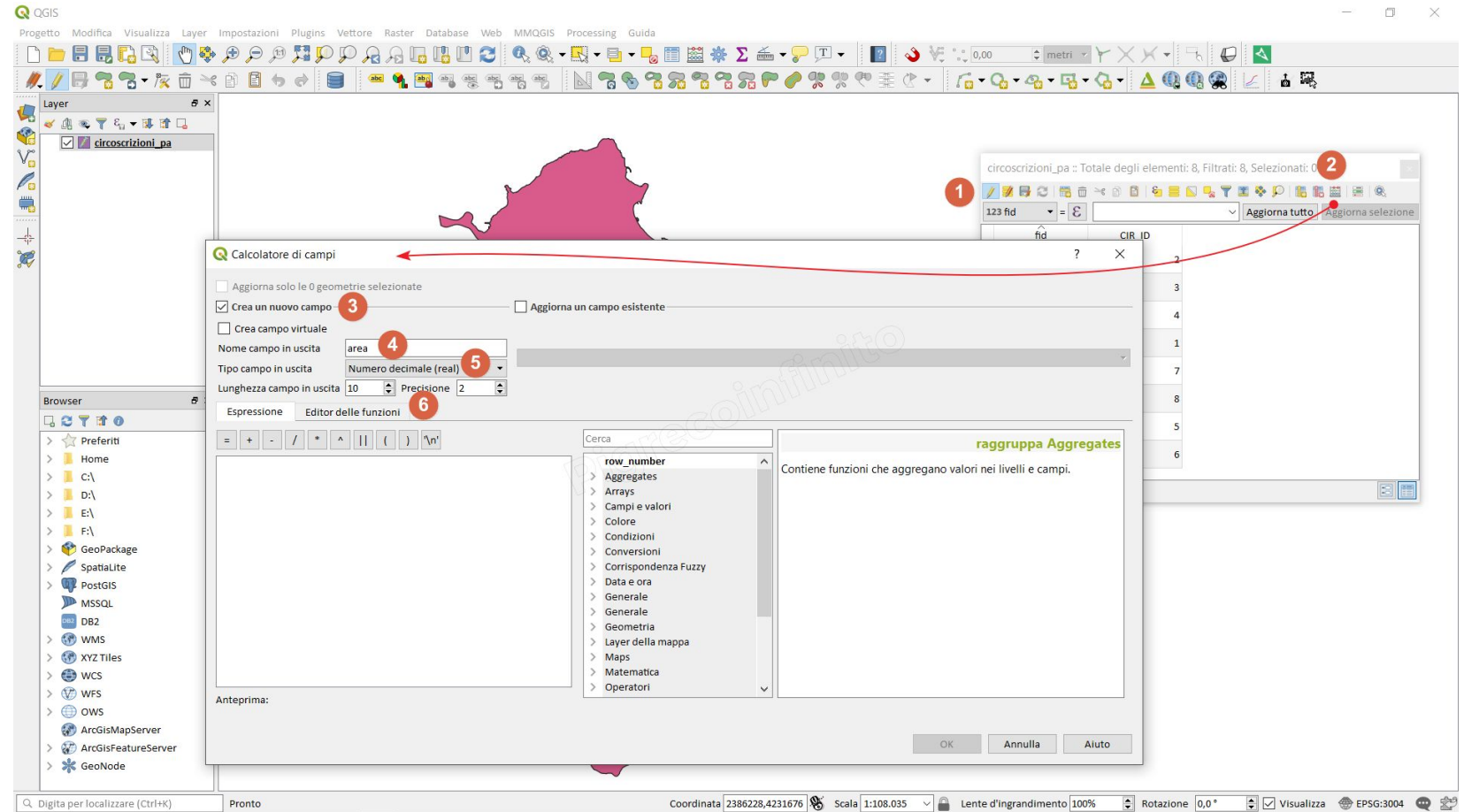
Esercitazione: Come aggiungere un campo area (mq)

selezionare il layer (presente nel *Layer Panel*), tasto destro mouse “Apri tabella attributi”
oppure cliccare sull'icona 
oppure tasto funzione F6



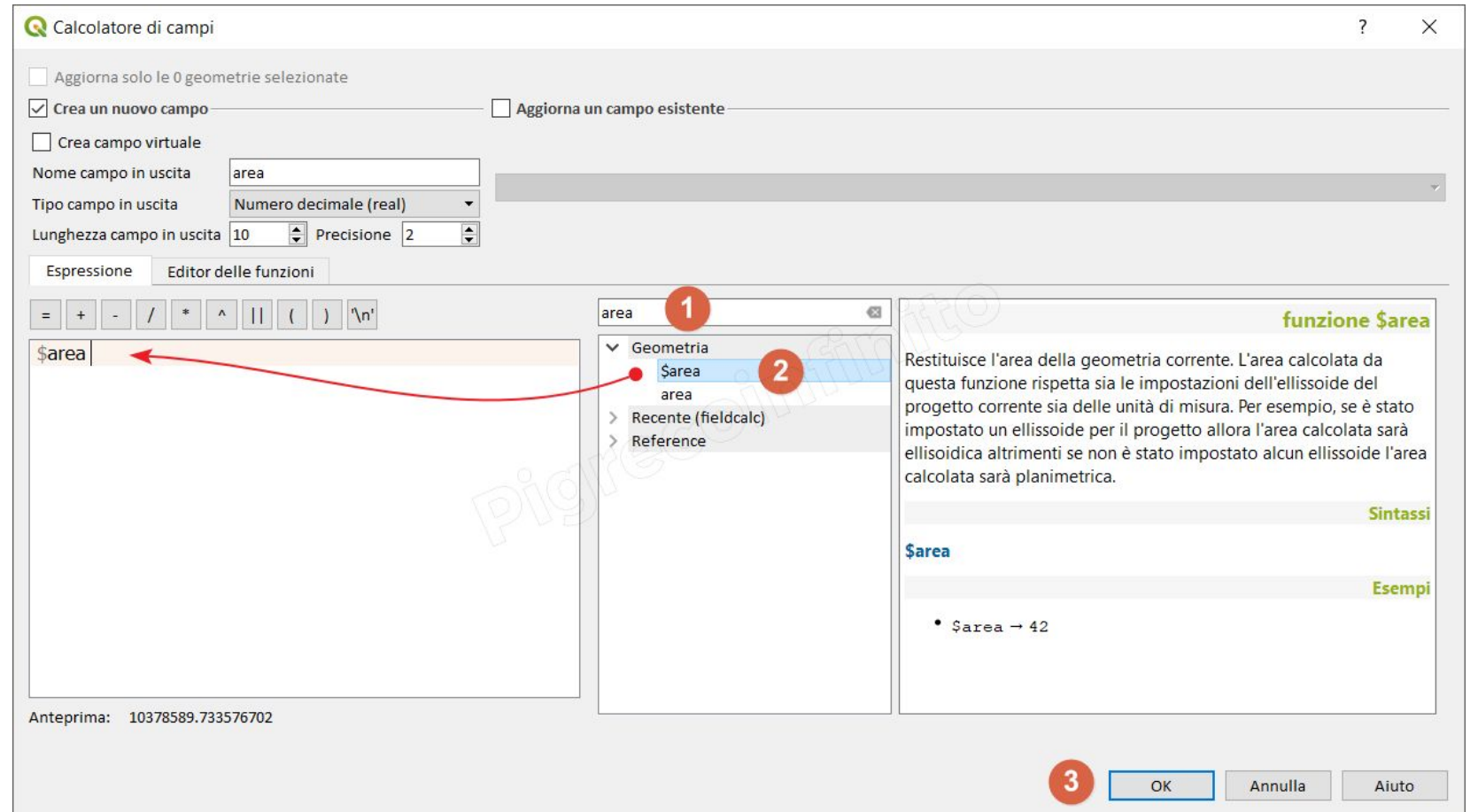
Esercitazione: Come aggiungere un campo area (mq)

1. attivare editing;
2. aprire calcolatore di campi 
3. crea nuovo campo;
4. digitare nome campo **area**;
5. tipo campo uscita Real;
6. lunghezza uscita 10 e 2;



Esercitazione: Come aggiungere un campo area (mq)

1. nella casella ricerca digitiamo il nome della funzione: **area**
2. doppio clic sulla funzione **\$area** per aggiungerla;
3. **OK** per eseguire;



Esercitazione: Come aggiungere un campo area (mq)

circoscrizioni_pa :: Totale degli elementi: 8, Filtrati: 8, Selezionati: 0

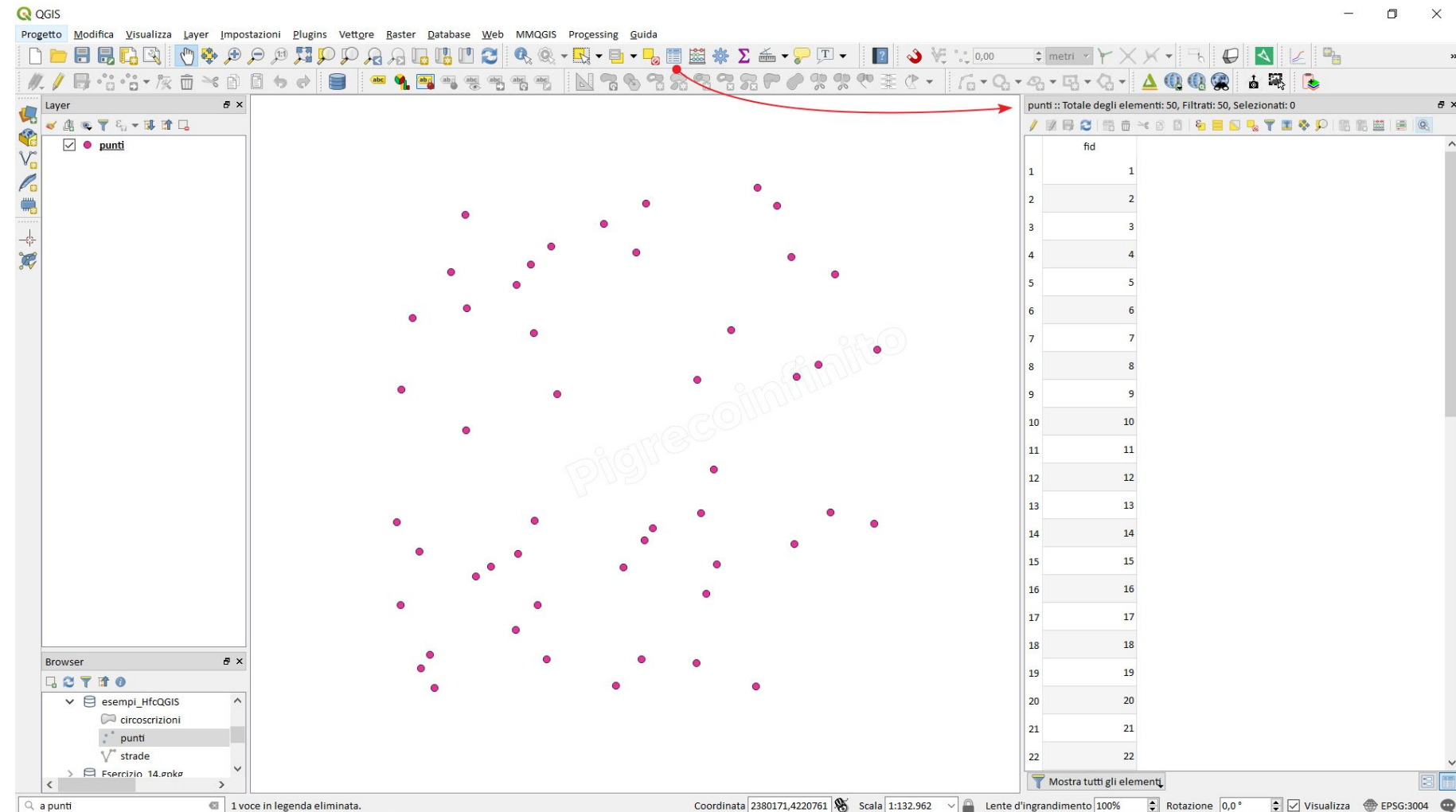
123 fid = € [] Aggiorna tutto Aggiorna selezione

	fid	CIR_ID	area
1	1	2	10378589.73
2	2	3	31075861.63
3	3	4	28269507.11
4	4	1	2494450.36
5	5	7	30490692.92
6	6	8	16328780.98
7	7	5	18378211.01
8	8	6	23294605.54

Mostra tutti gli elementi

Esercitazione: ricavare le coordinate delle Ville Venete

selezionare il layer (presente nel *Layer Panel*), tasto destro mouse “Apri tabella attributi” oppure cliccare sull'icona  oppure tasto funzione F6

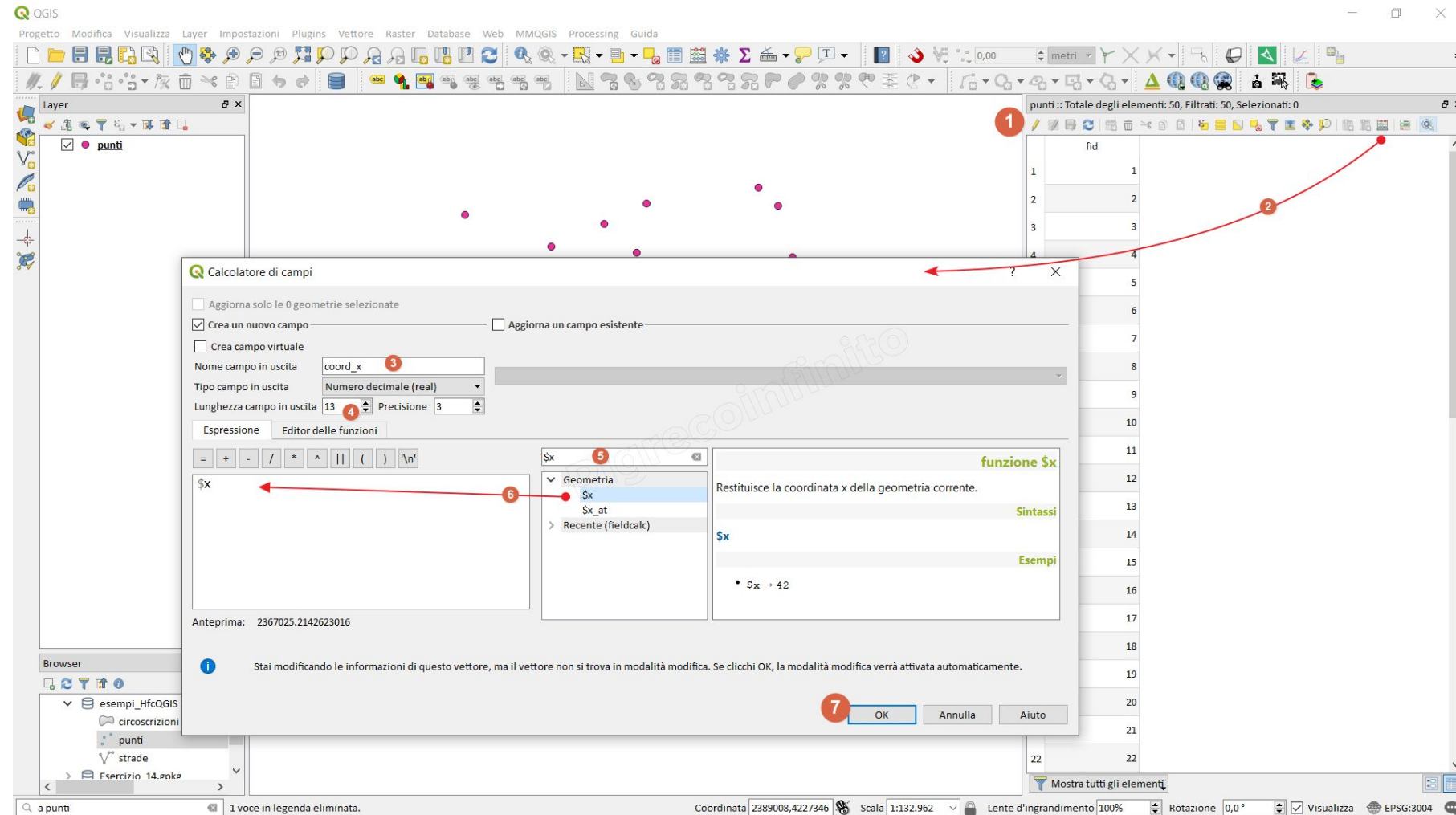


http://hfcqgis.opendatasicilia.it/it/latest/esempi/add_coord_xy.html

Esercitazione: ricavare le coordinate delle Ville Venete

1. attivare editing;
2. aprire calcolatore di campi 
3. crea nuovo campo e digittare nome campo **coord_x**;
4. tipo campo uscita Real e lunghezza uscita 13 e 2;
5. cercare la funzione **\$x**;
6. doppio clic sul risultato della ricerca per inserire la funzione;
7. OK per eseguire; verrà aggiunta la colonna coord_x e popolata;

ripetere gli stessi passi per la **coord_y** e usare la funzione **\$y**

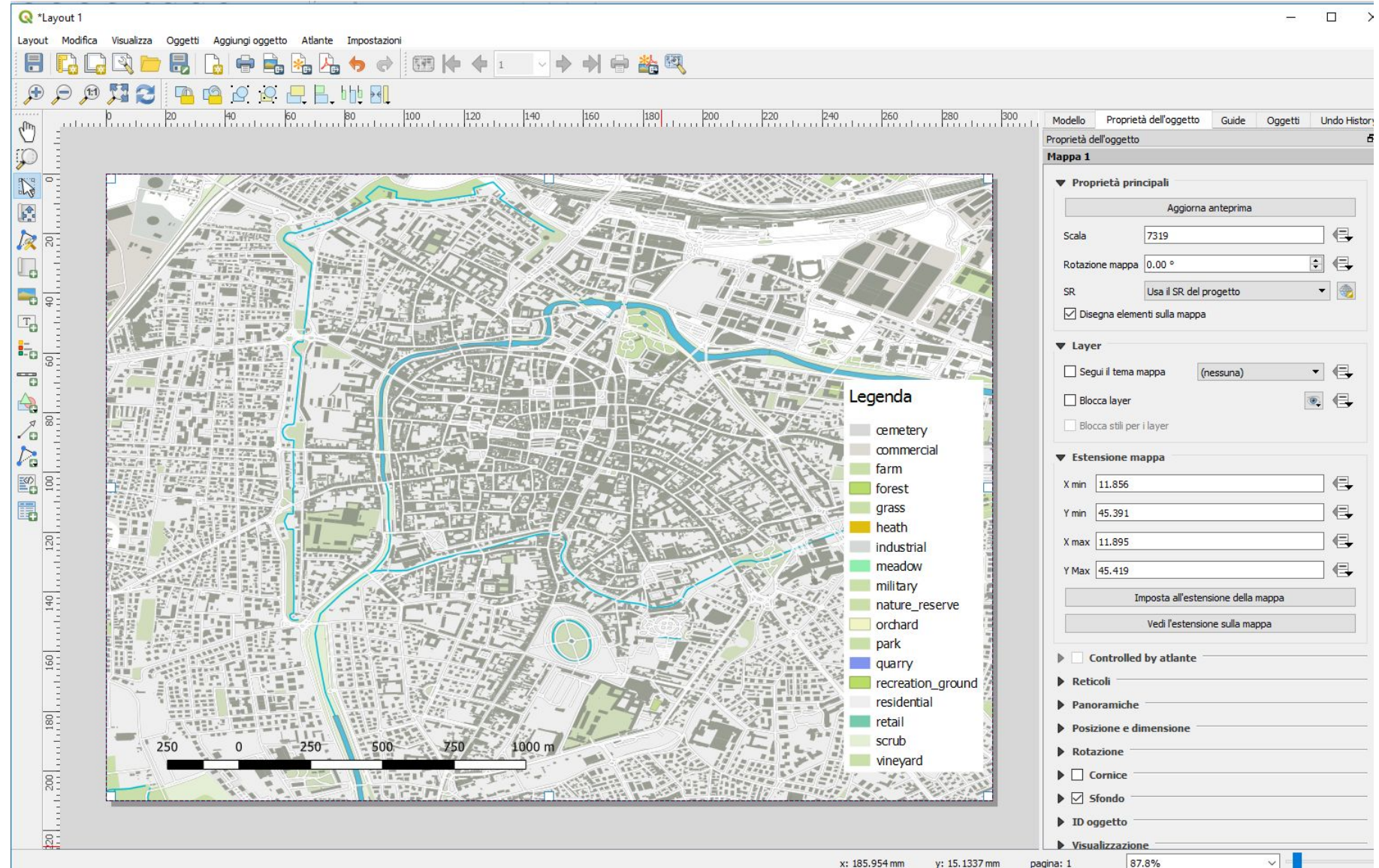


Esercitazione: Ricrea la mappa di John Snow

- Aggiungi a QGIS il raster JohnSnowMap e OSM standard usando il plugin quickmap services
- Aggiungi il csv (EPSG: 27700) colera deads e lo shapefile pumps
- Crea i poligoni di Voronoi relativi alle fonti d'acqua
- Calcola le morti più vicine a ciascuna fonte d'acqua (punti in poligoni)
- Stilizzare il risultato e indicare quale è la fonte di acqua contaminata



Layout di Stampa



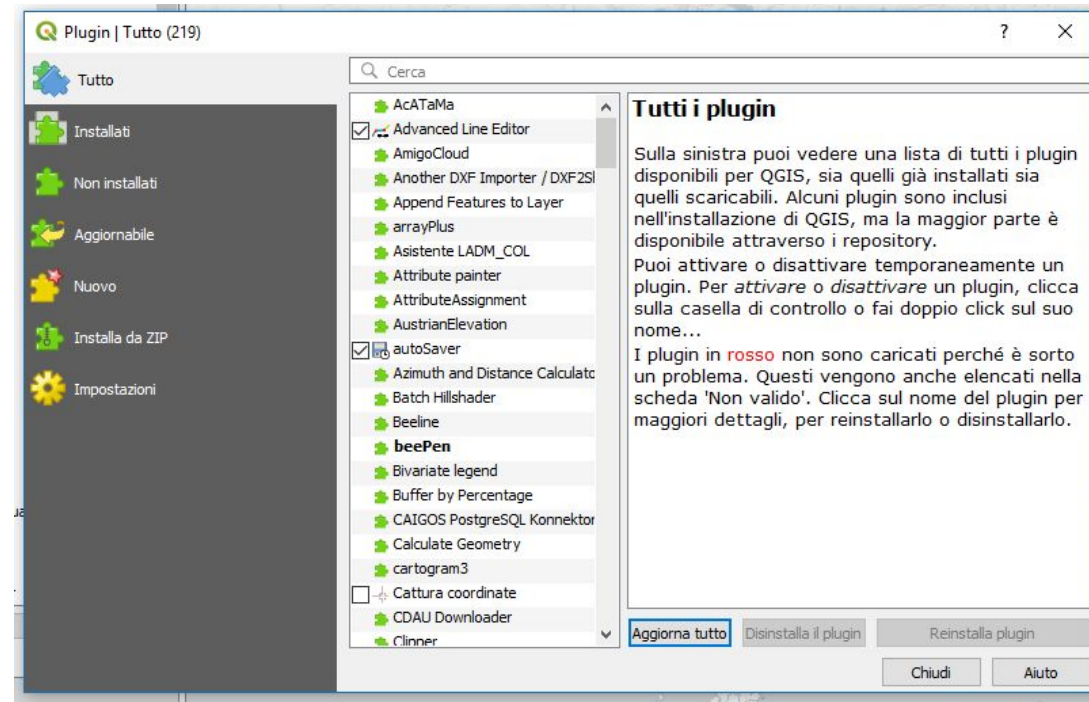
QGIS e i plugin

QGIS è stato progettato con un'architettura plugin.

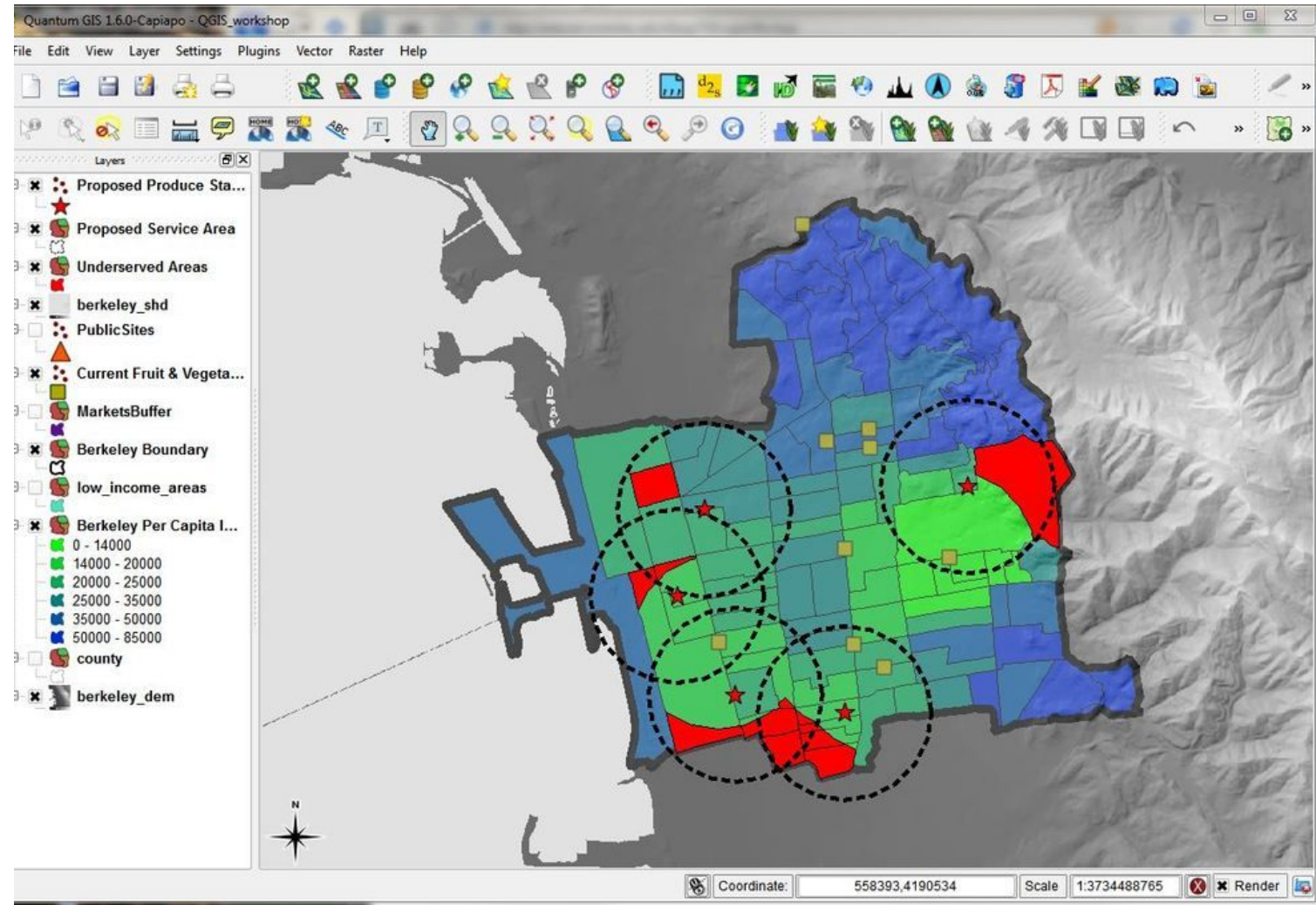
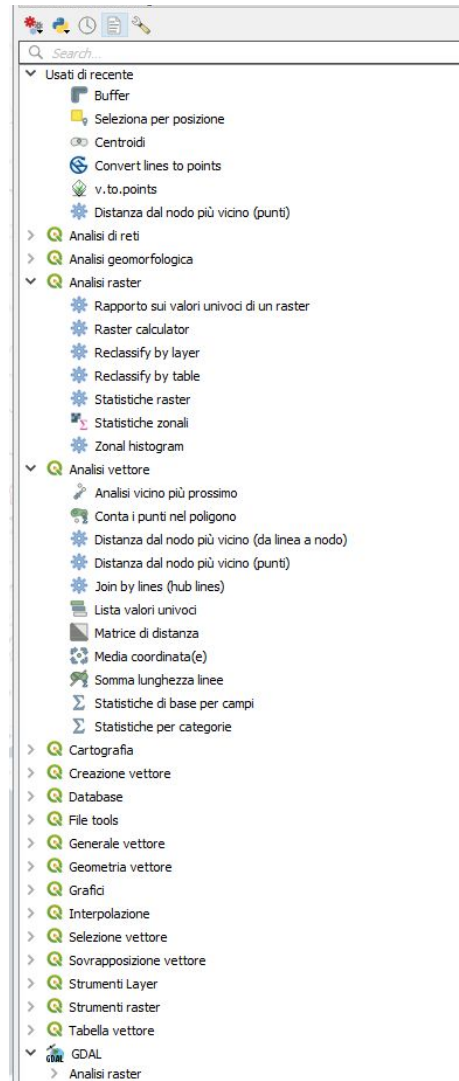
Ciò permette l'aggiunta di numerosi nuovi elementi e funzioni. Molte delle funzioni di QGIS sono attualmente implementate come plugin.

Puoi gestire i tuoi Plugin nella finestra di dialogo che apri con Plugins > Gestisci e installa plugins.

La finestra dei plugins è piuttosto intuitiva e si compone di tre parti. La prima permette di avere dei filtri sui plugins per cercarli tra «tutti, installati, non installati, aggiornamenti», la seconda colonna mostra i risultati della ricerca mentre la parte destra è la spiegazione del plugin selezionato.



Geoprocessing - Analisi Spaziale



QGIS e geoprocessing

Icona	Strumento	Azione
	Matrice di distanza	Misura le distanze tra due layer di punti e fornisce il risultato come a) Matrice di distanza lineare, b) Matrice di distanza standard, c) Sintesi matrice di distanza. Può limitare i calcoli ai 'k' punti più vicini.
	Somma lunghezze linee	Calcola la somma della lunghezza di tutte le linee per ogni poligono di un layer di poligoni.
	Punti nel poligono	Calcola il numero di punti che ricadono all'interno di ogni poligono di un layer di poligoni.
	Lista valori unici	Elenca i valori unici di un campo di un layer vettoriale.
	Statistiche di base	Calcola statistiche di base, es. media, deviazione standard, somma, di un campo di un layer vettoriale.
	Analisi del vicino più prossimo	Calcola le statistiche per valutare il livello di clustering in un layer vettoriale di punti.
	Media coordinata(e)	Calcola il centro medio (media normale o pesata) di un layer vettoriale o di un'insieme di elementi ed in funzione di un campo con ID unico.
	Intersezioni linee	Calcola l'intersezione tra linee e restituisce il risultato in uno shapefile di punti. Utile per localizzare intersezioni fra strade e ponti; ignora le intersezioni con una lunghezza > 0.

Icona	Strumento	Azione
	Selezione casuale	Seleziona in maniera casuale un numero intero "n" o percentuale "n%" di elementi.
	Selezione casuale con un sottoinsieme	Selezione casuale in un sottoinsieme tramite campo ID unico.
	Punti casuali	Genera punti pseudo-random.
	Punti regolari	Genera una griglia regolare di punti su un'area specifica e la esporta come shapefile di punti.
	Reticolo vettoriale	Genera una griglia di linee o di poligoni con spaziatura definita dall'utente.
	Selezione per posizione	Seleziona elementi in base alla loro posizione relativa ad un altro layer: crea una nuova selezione oppure aggiunge/sottrae alla selezione corrente.
	Poligono dall'estensione del layer	Crea un poligono rettangolare dall'estensione di un layer raster o vettoriale.

QGIS e geoprocessing

	Poligono/i convesso/i	Crea il poligono minimo convesso di un layer vettoriale o poligoni minimi convessi sulla base di un campo in input.		Differenza	Sovrappone due layer e ne restituisce uno nuovo contenente la superficie che non interseca il clip layer.
	Buffer	Crea buffer intorno ad un elemento in funzione di una distanza impostata o di un campo in input.		Dissolvenza	Unisce elementi sulla base di un campo in input: gli elementi con lo stesso valore sono combinati in un elemento unico.
	Intersezione	Sovrappone due layer e ne restituisce uno nuovo contenente la superficie di intersezione dei layer di input.		Elimina poligoni frammentati	Unisce le geometrie selezionate con il poligono vicino con la maggiore area o con il più ampio confine comune.
	Unione	Sovrappone due layer e ne restituisce uno nuovo contenente la superficie totale dei layer di input.			
	Differenza simmetrica	Sovrappone due layer e ne restituisce uno nuovo contenente la superficie dei layer di input tranne la loro intersezione.			
	Clip	Sovrappone due layer e ne restituisce uno nuovo contenente la superficie che interseca il clip layer.			

QGIS e geoprocessing

Icona	Strumento	Azione
	Verifica la validità della geometria	Controlla i poligoni per verificare la presenza di intersezioni e buchi chiusi e sistemare l'ordine dei nodi.
	Estrai/Aggiungi colonne geometriche	Aggiunge informazioni sulla geometria a layer di punti (XCOORD, YCOORD), di linee (LENGTH), di poligoni (AREA, PERIMETER).
	Centroidi di poligoni	Calcola i centroidi per ogni poligono di un layer di input.
	Triangolazione di Delaunay	Calcola la triangolazione di Delaunay su un layer di punti in input.
	Poligoni di Voronoi	Calcola i poligoni di Voronoi su un layer di punti in ingresso.
	Semplifica geometrie	Generalizza linee e/o poligoni con un algoritmo modificato di Douglas-Peucker.

	Infittisci geometrie	Infittisce linee o poligoni aggiungendo dei vertici
	Da parti multiple a parti singole	Converte elementi multi-parte in più elementi semplici. Crea linee e poligoni semplici.
	Da parti singole a parti multiple	Unisce più elementi in un elemento multi-parte sulla base di un campo in input.
	Da poligoni a linee	Converte poligoni in linee, poligoni multi-parte in linee semplici.
	Da linee a poligoni	Converte linee in poligoni, linee multi-parte in poligoni semplici.
	Estrai vertici	Estrae vertici da layer di linee e poligoni e restituisce un nuovo layer di punti.

QGIS e geoprocessing

Icona	Strumento	Azione
	Definisce la proiezione cartografica corrente	Specifica il SR per gli shapefile senza SR associato.
	Unisci attributi per posizione	Aggiunge attributi ad un layer vettoriale sulla base di relazioni spaziali. Attributi di un layer vengono aggiunti alla tabella attributi di un altro layer: il risultato è salvato come nuovo shapefile.
	Dividi vettore	Divide il layer di input in più layer separati sulla base di un campo in input.
	Unisci shapefile	Unisce più shapefile in un unico shapefile sulla base del tipo di layer (punti, linee, poligoni).
	Crea indice spaziale	Crea un indice spaziale per i formati supportati da OGR.

ANALISI GIS

VETTORIALE

SENZA MODIFICARE
GEOMETRIA

DISTANZA

INCLUSIONE

INTERSEZIONE

MODIFICANDO LA
GEOMETRIA

OVERLAY

CLIP
ERASE
INTERSECT
UNION
MERGE
DISSOLVE

BUFFER

VETTORIALE /
RASTER

LINE/POINT/POLYGON
TO RASTER

CARATTERIZZAZIONE
VETTORIALE CON UN
RASTER

CARATTERIZZAZIONE
RASTER CON UN
VETTORE

RASTER

LOCALE

CELL STATISTICS
COMBINE
...

FOCALE

SLOPE
COUNTOUR
...

ZONALE

ZONAL GEOMETRY
ZONAL STATISTICS
...

REGIONALE

REGION GROUP
...

GLOBALE

DISTANCE
...
EUCLIDEAN DISTANCE
COST ALLOCATION
...

APPLICAZIONI

HILLSHADE
VIEWSHADE
...

Nelle operazioni di analisi spaziale realizzate fino ad ora, non sono state modificate in nessun modo le geometrie degli elementi utilizzati. Nelle analisi precedenti si è visto come si possono conoscere quanti fiumi attraversano un comune ma non la lunghezza esatta del tratto che attraversa il comune. Allo stesso modo, possiamo sapere in quanti comuni c'è un parco naturale ma non possiamo sapere qual è l'estensione del parco naturale che appartiene ad ogni comune.

Per risolvere queste questioni si utilizzano le operazioni di "Overlay", sovrapposizione. Le più conosciute sono **Erase, Intersect, Symmetrical Difference, Identity, Update, Union e Append**.

Un'altra tipologia di operazioni, che di solito vengono associate alle precedenti, sono **Clip, Split, Merge, Dissolve ed Eliminate**.

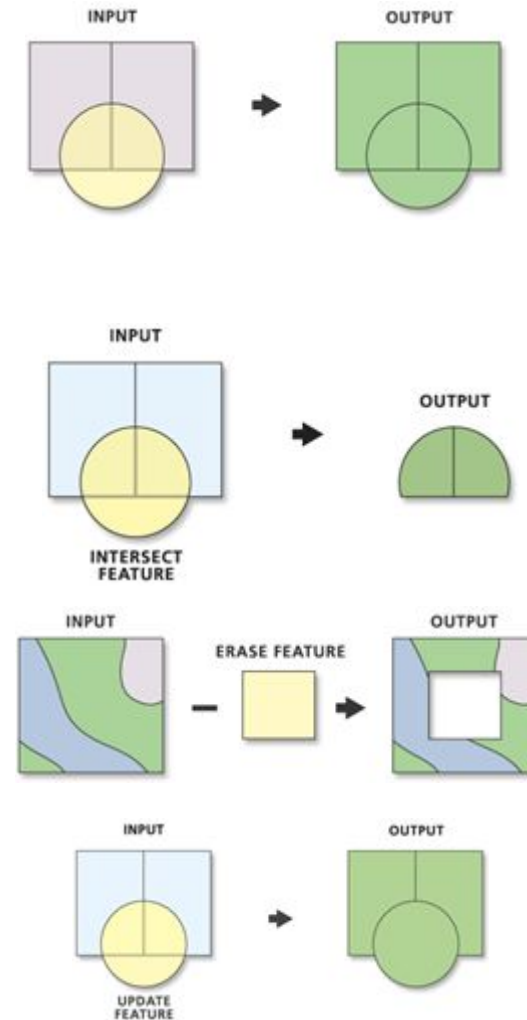
Assieme alle operazioni di Overlay si trovano le operazioni di Buffers, o anche dette di prossimità.

Il concetto di buffer è un po' diverso dagli altri per due motivi:

- Come input si ha un solo layer
- La relazione che si stabilisce sul layer non è di sovrapposizione ma di distanza.

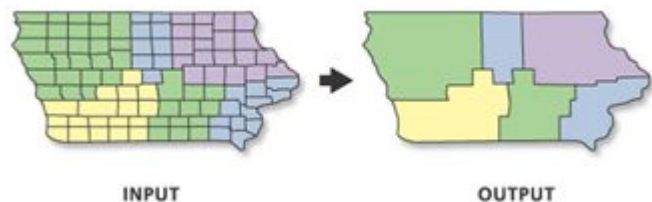
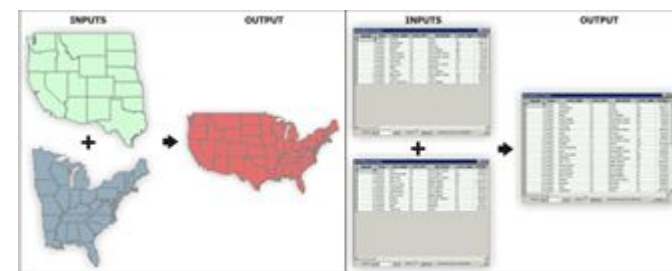
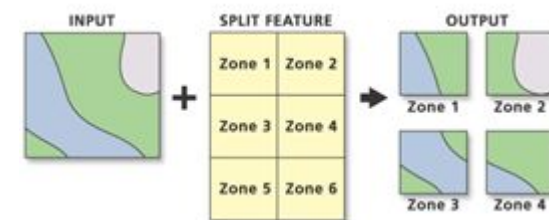
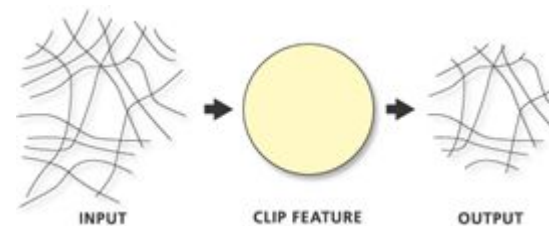
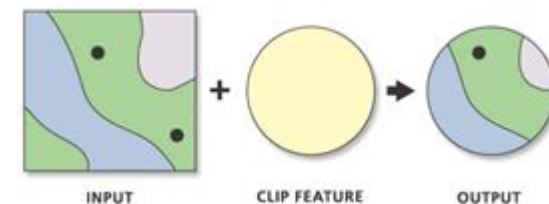
A differenza dei casi precedenti, in cui attraverso la distanza venivano selezionati una serie di elementi, o meglio venivano associati ad un layer i valori dell'elemento più vicino di un altro layer, qui si tratta di generare un nuovo layer che delimiti questa distanza. Lo spazio può essere diviso in una o più zone rispetto alla distanza da uno o più elementi. Questo dà luogo a nuovi elementi poligonalari a partire dai quali si possono conoscere, ad esempio, le zone che si trovano a meno di 10, 20 o 100 Km da un parco naturale, o l'estensione del parco che si trova a meno di 1 Km dal suo confine.

Obiettivo	Tool	Come funziona il tool
Combinare due o più poligoni a seconda delle loro proprietà nella tabella di attributi. (es. trovare una parcella di terreno coperta da foresta, con suolo sabbioso e con meno di una persona per km quadrato.	Union	Combina poligoni e gli attributi di tutte le geometrie di input in un nuovo layer poligonale di output.
Determinare le aree comuni tra tutti i layer di input.	Intersect	Combinare aree comuni a vari layer in un nuovo layer. Il layer di output contiene gli attributi di tutti i layer che si sovrappongono.
Rimuovere aree da un layer che si sovrappone ad un altro layer	Erase	Creare un layer risultante dalla sottrazione dei due layer sovrapposti. Il layer creato mantiene la tabella di attributi del layer di input.
Aggiornare geometrie poligonali di un layer con le geometrie contenute in un altro layer.	Update	Aggiornare geometrie di un layer con le geometrie contenute in un altro layer. L'output contiene gli stessi attributi dell'input.

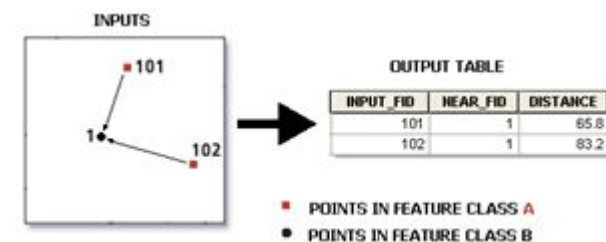
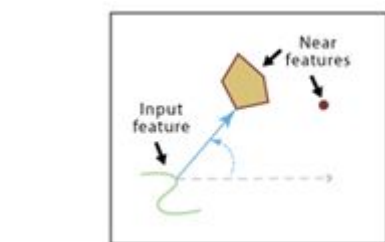
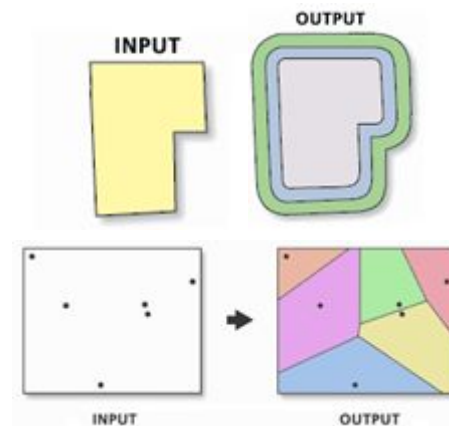
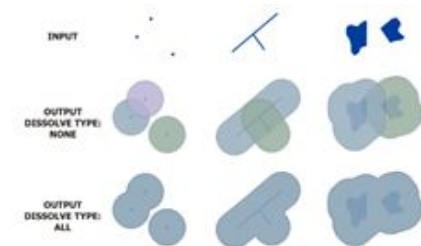


Le operazioni di overlay sono molto varie e, basicamente, fanno sì che vengano modificati dei dati o ne vengano generati di nuovi, in funzione delle relazioni spaziali tra elementi. Un'operazione tipica di overlay è che vengano generati una serie di poligoni che mostrano le zone che compiono allo stesso tempo due condizioni spaziali, per esempio quelle di appartenere tanto ad un'area comunale che ad un parco naturale. Altre possibilità potrebbero essere quelle di estrarre quei segmenti di strada che attraversano uno spazio naturale protetto, oppure indicare che le zone del comune e del parco naturale non si sovrappongono.

Obiettivo	Tool	Come funziona il tool
Tagliare delle geometrie utilizzando un secondo layer come maschera di ritaglio	Clip	Il layer di input viene tagliato secondo le geometrie di un secondo layer. La tabella di attributi rimane quella di input.
Dividere un'area di studio in diversi poligoni	Split	Il layer di input viene diviso in più parti.
Unire due layer contigui	Merge	Il tool unisce due layer contigui in un nuovo layer che è la somma dei due
Fondere elementi vicini che hanno una stessa caratteristica (es. unire tutti i comuni della provincia per creare una nuova geometria coi confini della provincia)	Dissolve	Il tool unisce le geometrie che condividono uno stesso attributo.



Obiettivo	Tool	Come funziona il tool
Creare un'area di buffer attorno ad un dato elemento.	Buffer	Crea poligoni attorno alla geometria di input (punto, linea o poligono) basati sul campo distanza.
Creare aree cuscinetto a diverse distanze da un dato elemento.	Multiple ring buffer	Crea molteplici buffer ad una specifica distanza dalla geometria di origine.
Creare aree di influenza da un elemento puntuale.	Create Thiessen Polygons In QGIS: Poligoni di Voronoi	Crea dei poligoni da layer puntuale dove ogni luogo nel poligono creato è il più vicino al punto associato rispetto agli altri punti contenuti nel layer di input.
Determinare la distanza da un elemento di input all'elemento più vicino di un altro layer (es. calcolare la distanza da una serie di scuole all'ospedale più vicino nel raggio di un 1km.)	Near	Calcola la distanza da ogni elemento di un layer di input rispetto ad ogni elemento di un altro layer. Un nuovo campo con il risultato viene aggiunto alla tabella degli attributi del file di input.
Determinare la distanza tra gli elementi in due layer puntuali distinti.	Point Distance	Genera una tabella contenente le distanze tra due layer puntuali. Le distanze sono calcolate da tutti i punti del layer di input rispetto a tutti i punti vicini dell'altro layer.



Clip

L'operazione conosciuta con CLIP consiste nel ritagliare gli elementi di un layer con poligoni di un altro layer. Il layer risultante conterrà gli attributi del layer di input.

L'utilizzo più comune di questo comando è per ritagliare le aree di studio per semplificare le operazioni di analisi e trattare, quindi, solo con le geometrie e le informazioni che ci interessano. Nello stesso modo possiamo ritagliarci i layer con le informazioni esclusivamente appartenenti ad un'area, come i dati della provincia di Belluno, partendo dai dati di tutta la regione.

Esempio: si vuole conoscere la lunghezza delle strade che passano per il comune di Padova.

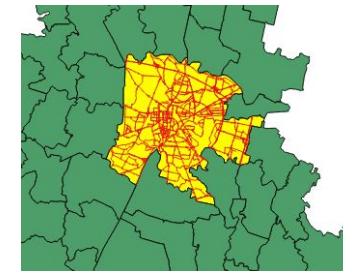
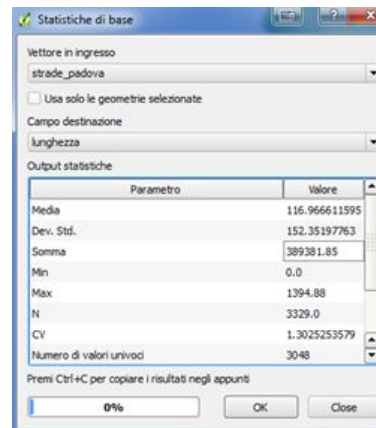
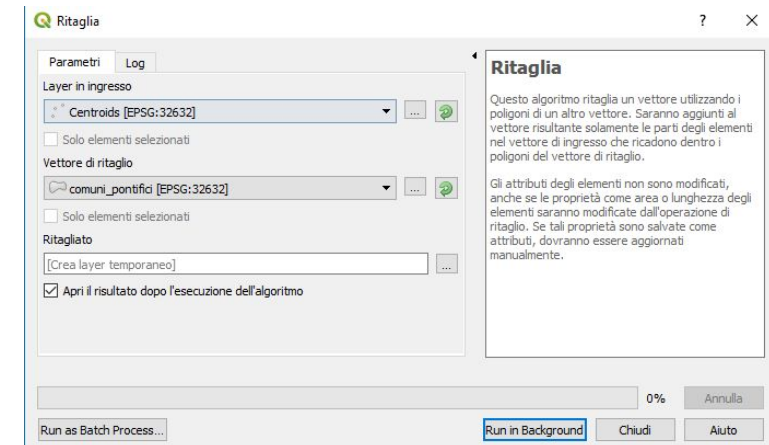
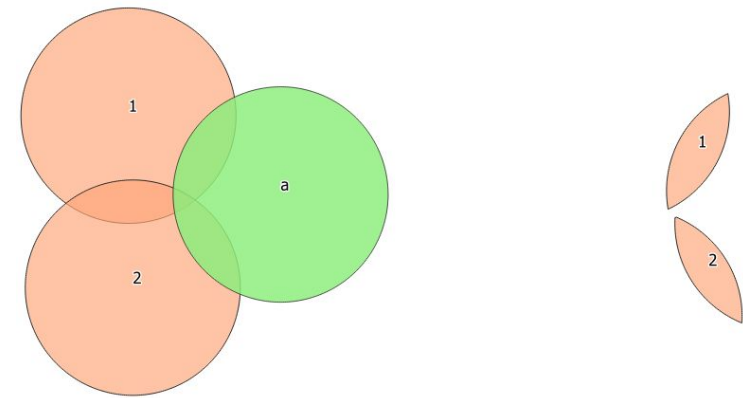
Metodologia:

selezionare il comune di Padova. Vettore => Strumenti di geoprocessing => Ritaglia.

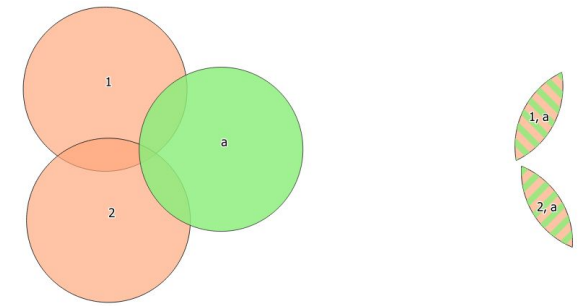
Indicare che si vuole ritagliare il layer contenente le strade, con (gli elementi selezionati di) il layer contenente i confini amministrativi dei comuni. Chiamare lo shp di output strade_padova

QGIS=>vettore =>Strumenti di analisi => Statistiche di base

Il risultato è che nel comune di Padova ci sono **1372738.67 m** di strade.



Intersect



L'intersezione è un'operazione per cui scompaiono le zone che non sono comuni ad entrambi i layer, e rimangono solamente quelle che sono spazialmente coincidenti. D'altra parte, l'operazione mantiene i campi ed i valori dei due layer relazionati.

Esempio 1: Che superficie del Parco Regionale dei Colli Euganei ricade dentro al comune di Torreglia?

Metodologia:

utilizza lo strumento Vettore => strumenti di geoprocessing => Intersezione, e poi Ricalcola l'area.

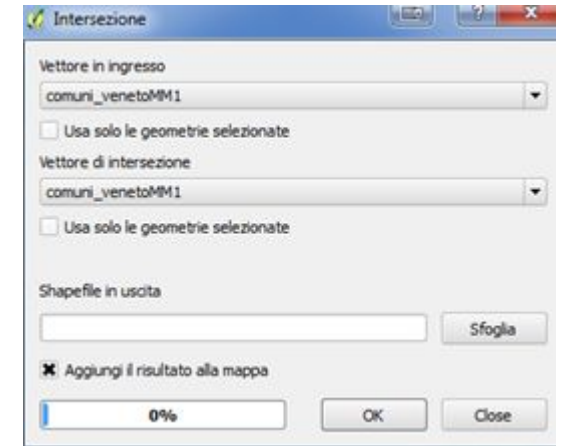
Risultato: 14,706,769.56 m2

Esempio 2: Caratterizzare ogni comune della provincia di Padova per l'estensione di ogni parco naturale che cade al suo interno.

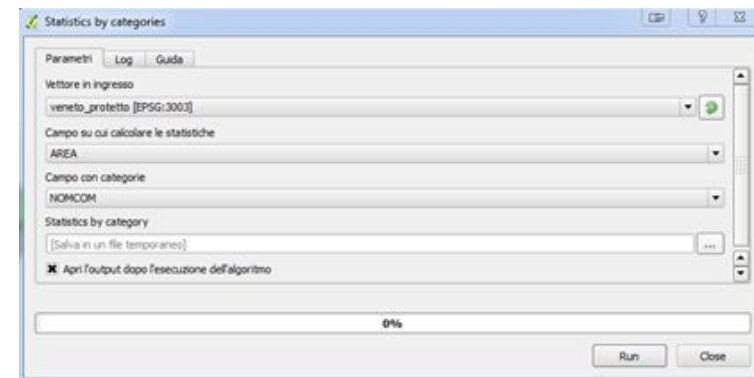
Metodologia 2: per questo esempio non è sufficiente ritagliare i comuni con i parchi naturali, il risultato finale, infatti, deve essere caratterizzato dagli attributi di entrambi gli elementi. Per questo motivo bisogna utilizzare lo strumento *intersect* (intersezione) e non Clip (taglia).

Risultato: la tabella di attributi del layer risultante deve essere caratterizzata dall'area e, a continuazione, bisogna fare un Summarize in funzione dei nomi del comune.

In QGIS la funzione *Summarize* la possiamo trovare nel toolbox Processing => Geoprocessing => Vector => Statistics => Statistics by categories



Sum_Output_4			
	NOMCOM	First_nome_gazze	First_superficie
	Abano Terme	Parco regionale dei Colli Euganei	347404.126200388
	Adria	Parco regionale del Delta del Po (VE)	2164233.13755768
	Altissimo	Parco naturale regionale della Lessinia	292167.206839806
	Ariano nel Polesine	Parco regionale del Delta del Po (VE)	11812067.7532963
	Arqua Petrarca	Parco regionale dei Colli Euganei	12517546.121644
	Auronzo di Cadore	Parco naturale Dolomiti di Sesto	113530.316886761
	Baone	Parco regionale dei Colli Euganei	17478154.9011907
	Belluno	Parco regionale dei Colli Euganei	9849276.5477769



Union

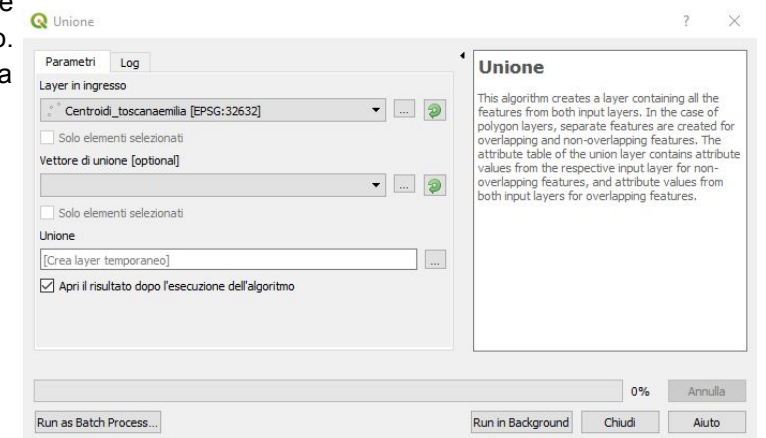
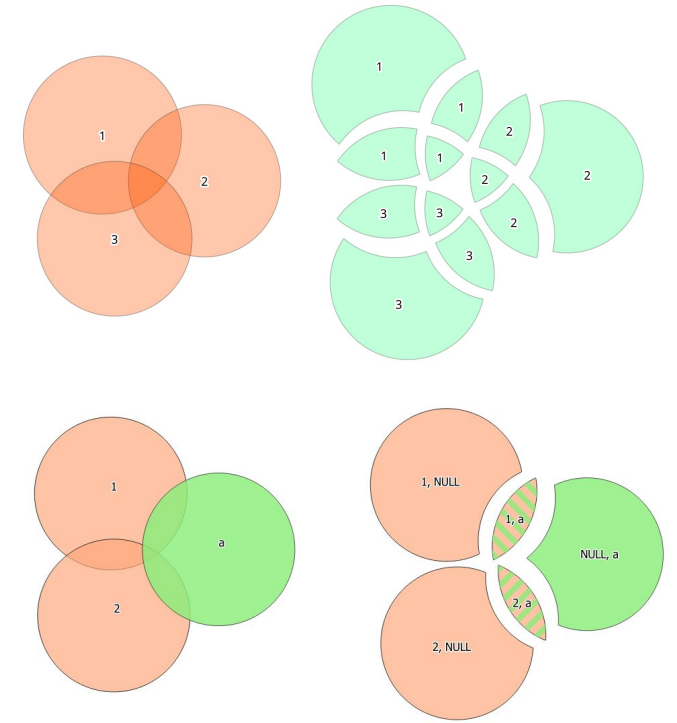
L'operazione di Unione è simile a quella di intersezione, la differenza sta nel fatto che vengono preservate tutte le geometrie e gli attributi delle due geometrie si combinano.

Esempio: si vuole conoscere la percentuale di aree protette di ogni comune della provincia di Padova.

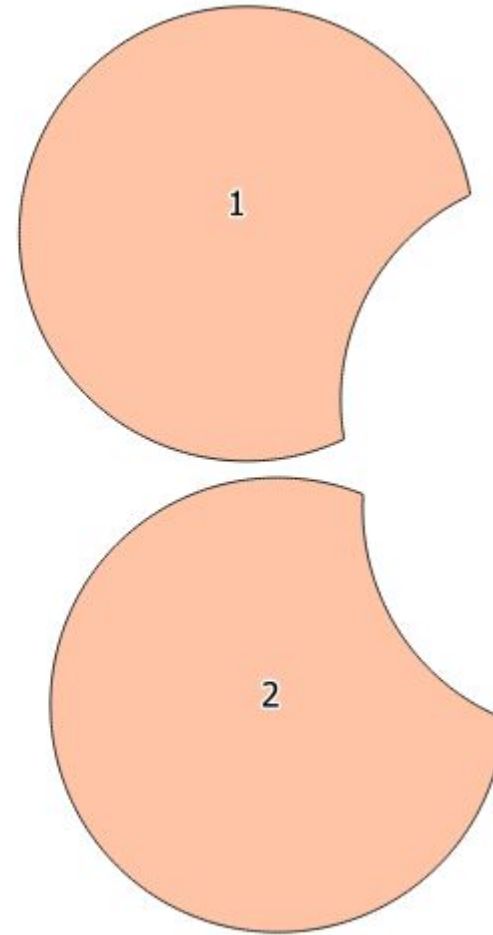
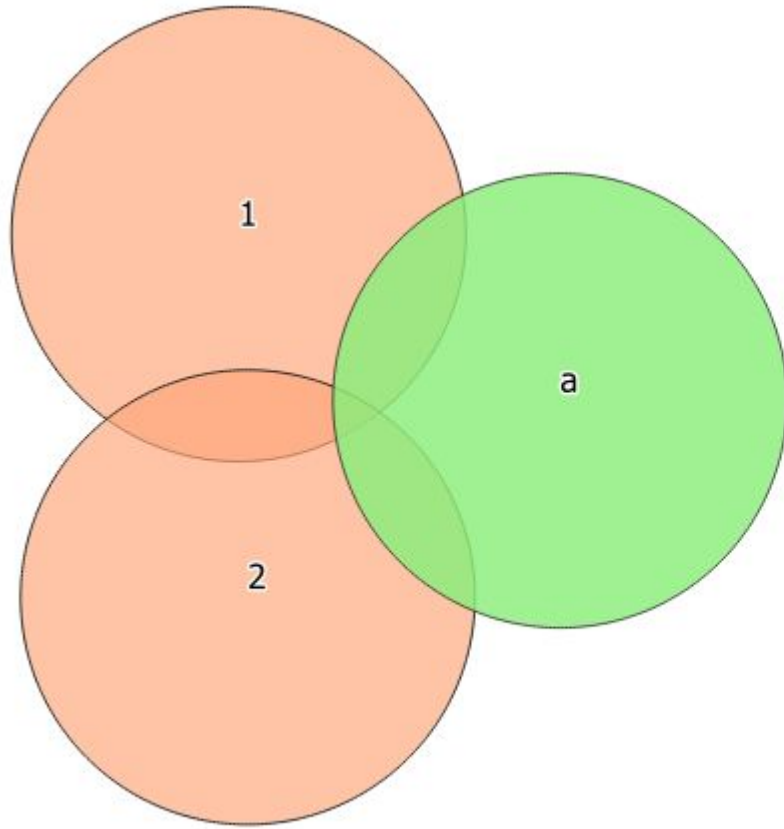
Metodologia: in questo caso l'operazione da compiersi è l'unione, in quanto potrebbe essere che ci siano dei comuni che non hanno aree protette e l'intersezione li escluderebbe. La metodologia è simile a quella usata in precedenza ma utilizzando il comando Union. QGIS=>vettore =>Strumenti di geoprocessing => Unione

Risultato: per conoscere la percentuale di spazi naturali corrispondente ad ogni comune bisogna relazionare l'area di ogni municipio con l'area dell'area protetta contenuto in esso.

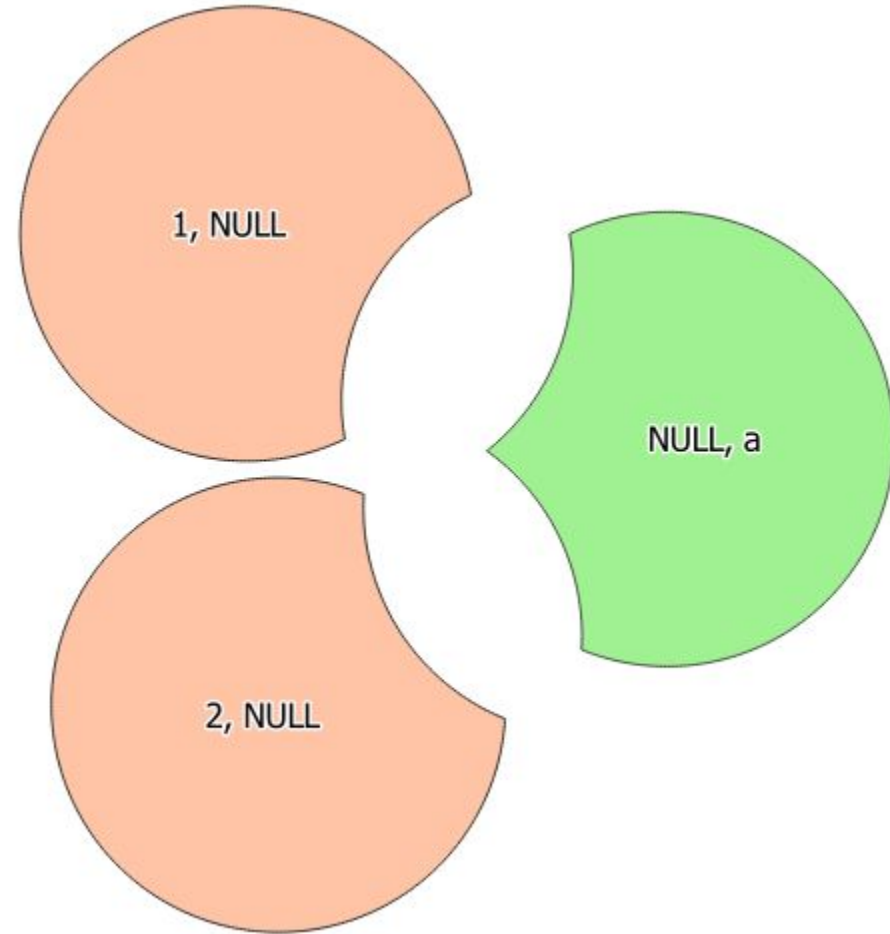
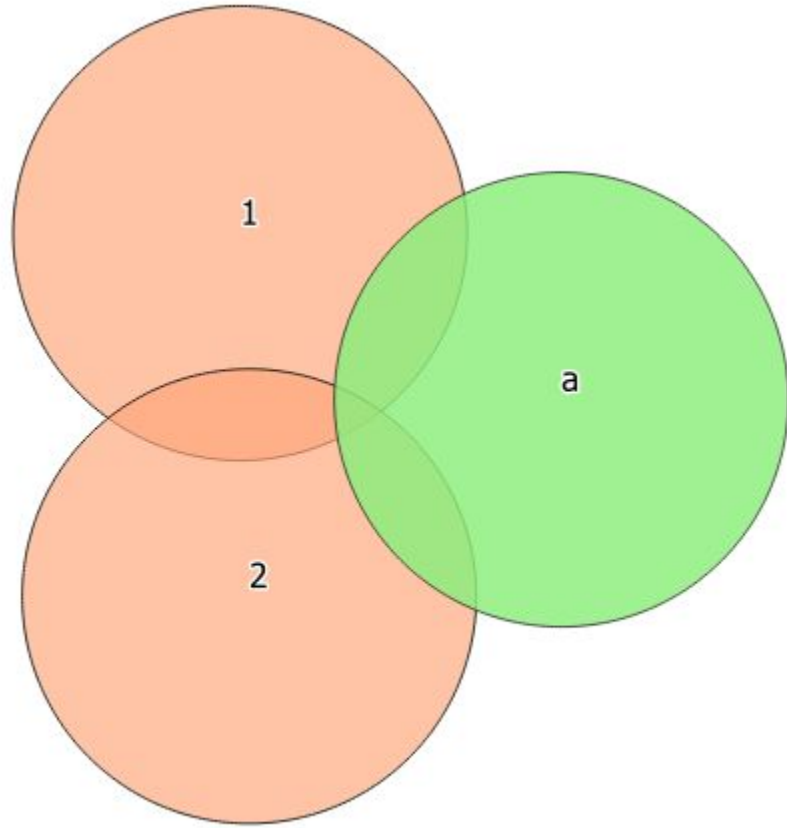
Nella tabella di attributi del layer ottenuto, selezionati i registri relazionati con gli spazi naturali, calcolare l'area risultante. Successivamente fare un *summarize (Statistics by categories)* che permetta caratterizzare ogni comune per l'area dell'area protetta che ricade al suo interno. Bisognerà poi fare due *Statistics by categories* e unirli con un join sul nome del comune. Alla fine bisognerà dividere l'estensione occupata dall'area protetta per l'area di ogni comune e moltiplicare il risultato per 100 per ottenere i risultati in percentuale.



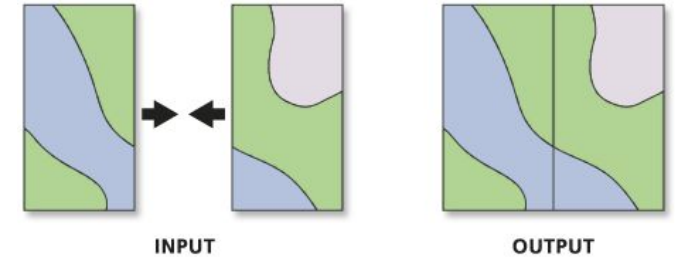
Difference



Simmetrical Difference



Merge

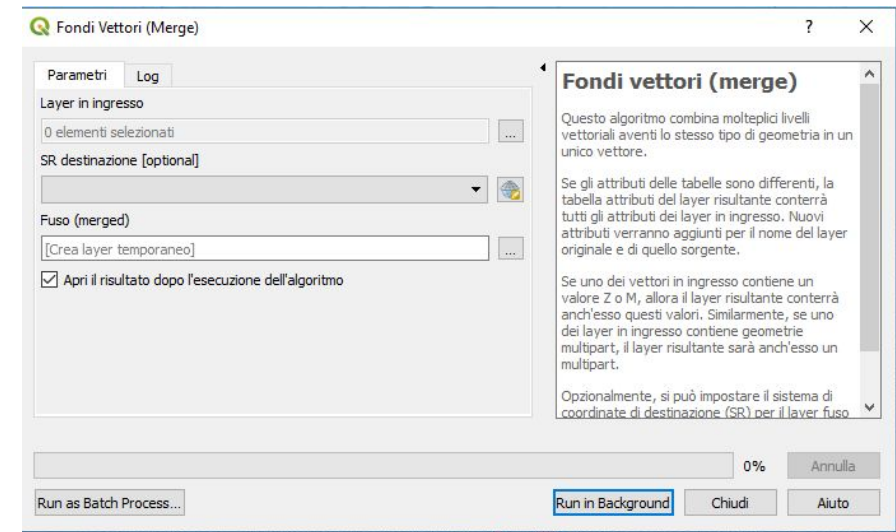


L'operazione di Merge (fusione), permette che elementi che appartengono a due o più layer diversi, siano uniti in un layer unico. Questa operazione è molto utile quando si vuole unire in un solo layer elementi spazialmente vicini, nonostante la vicinanza non è una condizione indispensabile per realizzare l'operazione. In ogni caso, i layer da fondere devono avere la stessa tipologia di geometria (punti, poligoni o linee).

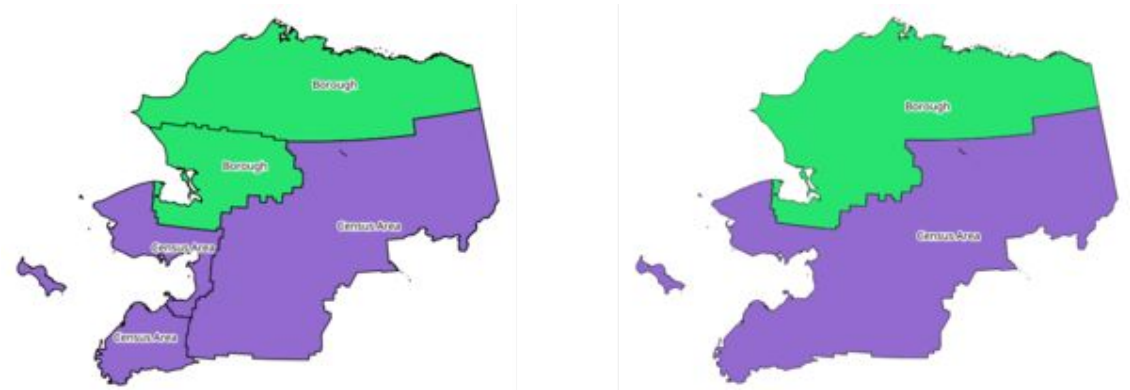
Esempio: fondere in un solo layer i comuni della provincia di Padova con i comuni della provincia di Rovigo.

Metodologia: Bisogna utilizzare il tool Merge. "vettore => strumenti di gestione dati => unisci shape file".

Per utilizzare questo metodo gli shape file di partenza devono essere contenuti nella stessa cartella e avere lo stesso sistema di riferimento. Un altro metodo in QGIS per ottenere la funzione di Merge è utilizzando il plug-in MMQGIS che bisogna scaricarsi dal gestore di plug-in. Una volta installato il plug-in, mmqgis =>Combine =>Merge Layer. Per utilizzare questo metodo si devono prima caricare gli shp in QGIS.



Dissolve

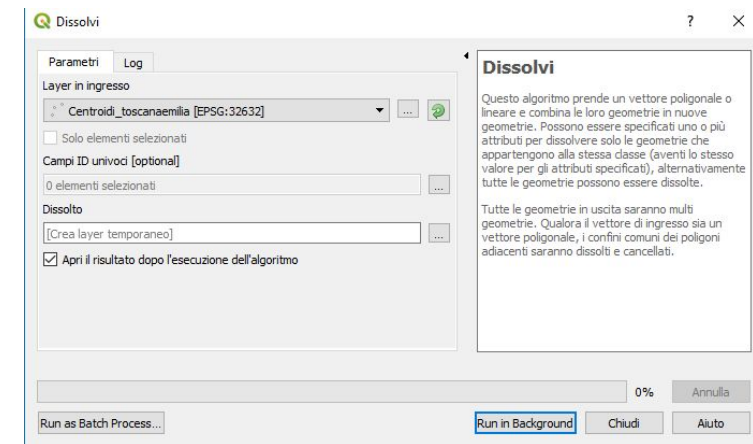
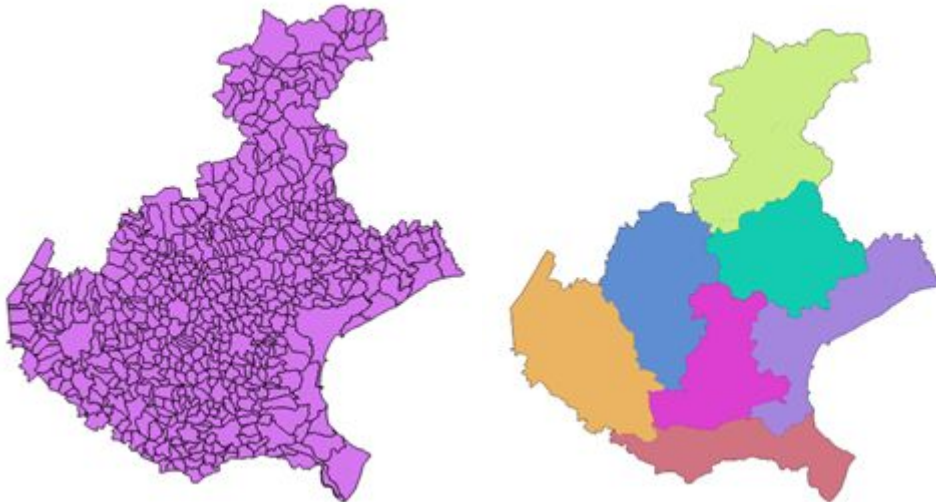


L'operazione Dissolve, che non è strettamente un'operazione di overlay, ha la capacità di unire, all'interno di un layer, tutte le geometrie che hanno un valore uguale in un campo determinato. Oltre ad unire le geometrie adiacenti, raggruppa tutte quelle che condividono la caratteristica in un unico record della tabella degli attributi, di modo che, selezionandone uno, vengano selezionati tutti i poligoni che fanno parte di quel gruppo. Un buon esempio potrebbe essere il layer dei parchi naturali, in cui ogni parco può essere formato da differenti poligoni, nonostante l'informazione vada riferita all'insieme delle geometrie che formano il parco e non ad ognuna di queste parti.

Esempio: si desidera unire tutti i comuni del Veneto per generare un layer nuovo dove ci siano solo i confini amministrativi a livello provinciale

Metodologia: vettore => Strumenti di geoprocessing => Dissolvenza

Selezionare lo shp dei comuni del veneto e scegliere come campo di dissolvenza quello contenente il nome della provincia di appartenenza.



Buffers



La creazione di un poligono che circonda, ad una data distanza, un elemento è un'operazione che combina la creazione di un nuovo elemento (il buffer) con l'applicazione di un'analisi spaziale (di prossimità).

BUFFER: è il processo di creazione di un poligono che racchiude l'area entro una certa distanza da entità che possono essere uno o più punti, linee o poligoni.

MULTIPLE RING BUFFER: operazione simile al buffer, ma vengono generati più poligoni.

I buffer generati da elementi poligonali hanno la possibilità di essere interni alla geometria di partenza se la distanza del buffer è negativa.

In ogni caso i buffer possono essere o meno dissolti se coincidono spazialmente e se hanno un campo comune.

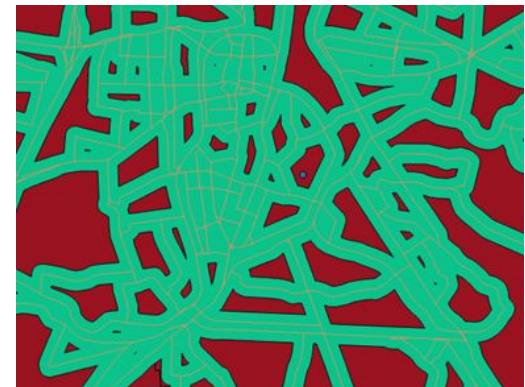
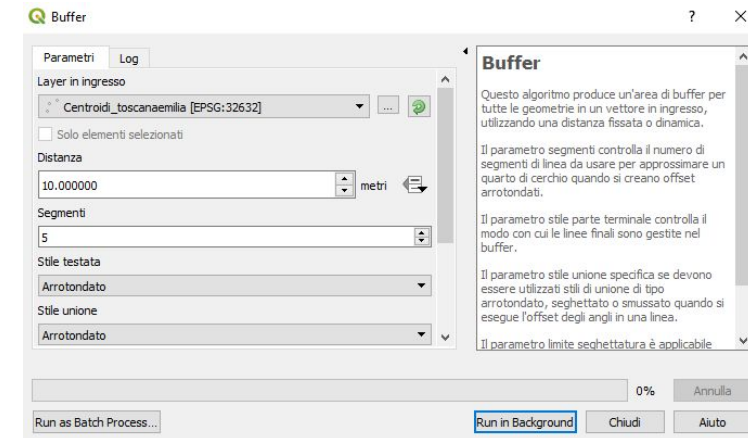
Esempio 1: si vuole sapere quante stazioni meteo, nella provincia di Padova, si trovano entro 100m dalle strade presenti nello shp grafo strade.

Metodologia 1: Per prima cosa ricaviamo le stazioni meteo che si trovano nella provincia di Padova (selezionare i punti con il tool di interrogazione spaziale ed esportare le geometrie in un nuovo shp.). Successivamente carichiamo il grafo stradale e facciamo un buffer di 100m. Vettore => Strumenti di Geoprocessing => Buffer

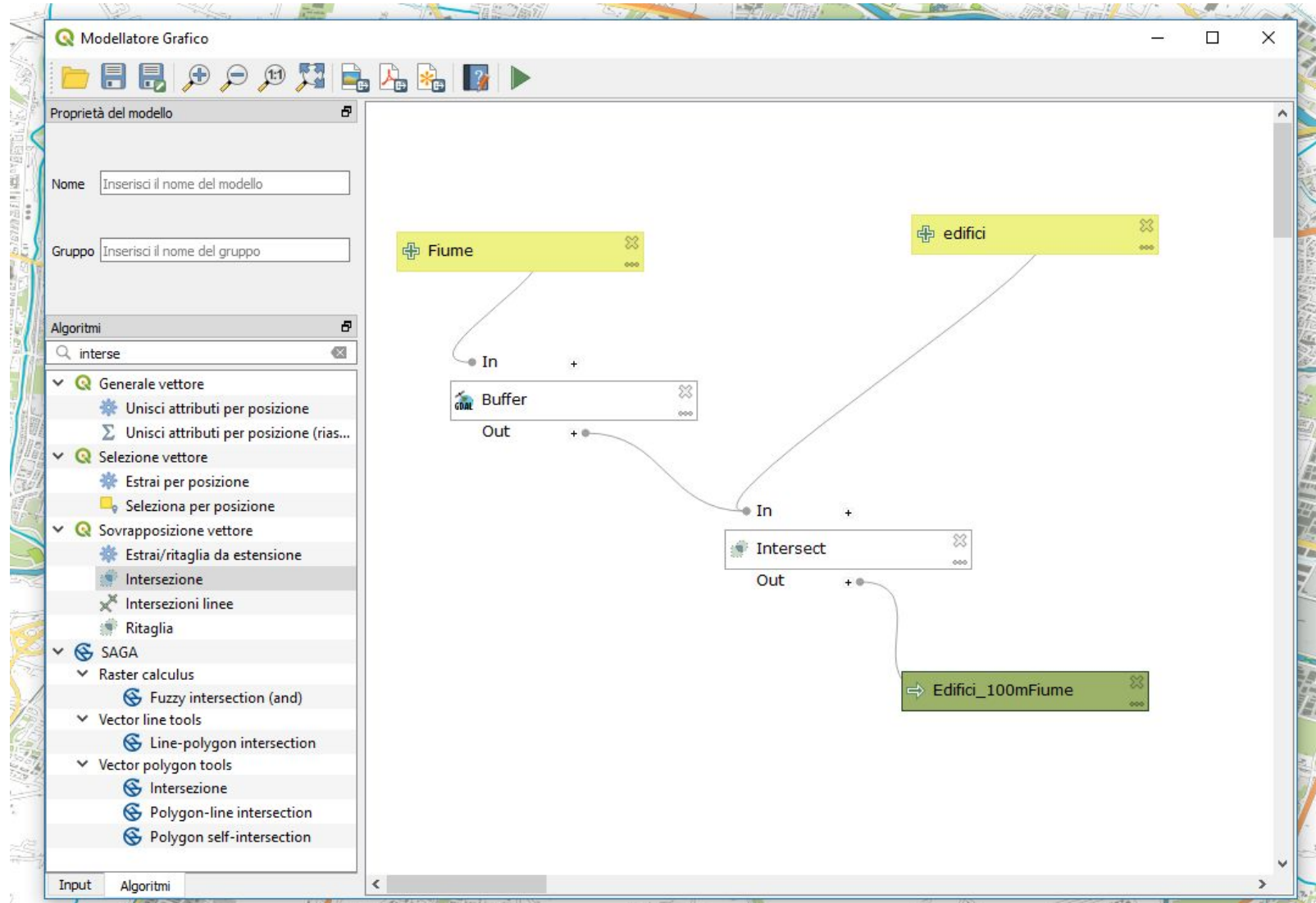
Impostiamo il layer di input inserendo lo shp contenente il grafo strade ed impostiamo come distanza la misura in metri, quindi 100.

Risultato 1: il risultato è un nuovo shp poligonale. Il passo successivo è quello di utilizzare l'interrogazione spaziale e vedere quante stazioni meteo sono contenute nello shp del buffer. Come si vedrà, ci sono 10 stazioni che ricadono a 100 metri dalle strade.

Una volta generato lo shp che contiene i buffer, la domanda ovvia è: A cosa serve? La risposta è altrettanto ovvia: per delimitare zone che si trovano a una determinata distanza da uno o più elementi. Queste zone possono essere utilizzate per sapere il numero di elementi puntuali che si trovano al loro interno (analisi di inclusione), e la lunghezza o la superficie degli elementi lineali o poligonali che ricadono anche parzialmente dentro ai buffer (analisi di intersezione).



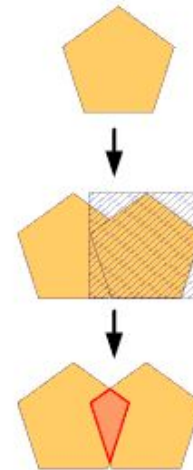
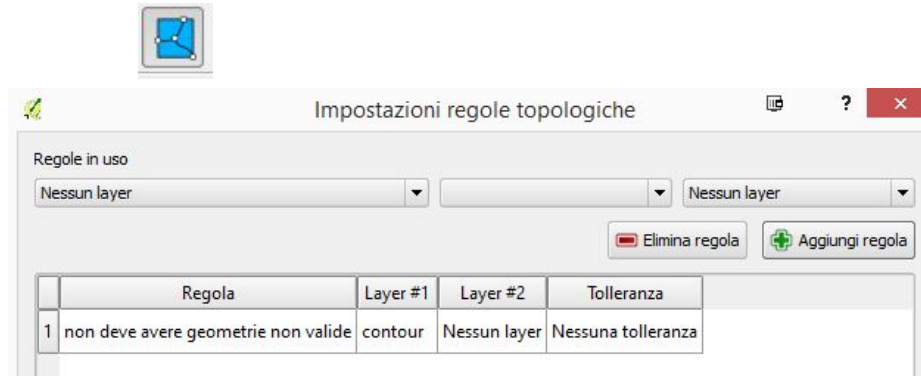
Automatizzazione: Graphical Builder



QGIS e la topologia

La topologia descrive le relazioni tra punti, linee e poligoni che compongono il nostro progetto. In particolare la topologia ci indica quali geometrie condividono (o non condividono) la stessa localizzazione, in quanto questo potrebbe essere un errore nel disegno. Il validatore topologico di QGIS ci permette di impostare delle regole per verificare le geometrie per vedere, per esempio, se hanno buchi tra di loro o zone di sovrapposizione.

Un file vettoriale per essere considerato corretto deve soddisfare alcune regole di carattere topologico. Non si possono definire in generale un set di regole valide per qualsiasi casistica di utilizzo; ogni progetto può richiedere/avere particolari esigenze non necessariamente compatibili con le caratteristiche di un secondo progetto.

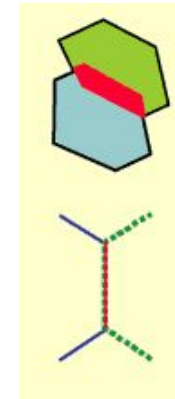


Insert new feature during editing

Dirty area is created for the edit.

Validate the topology

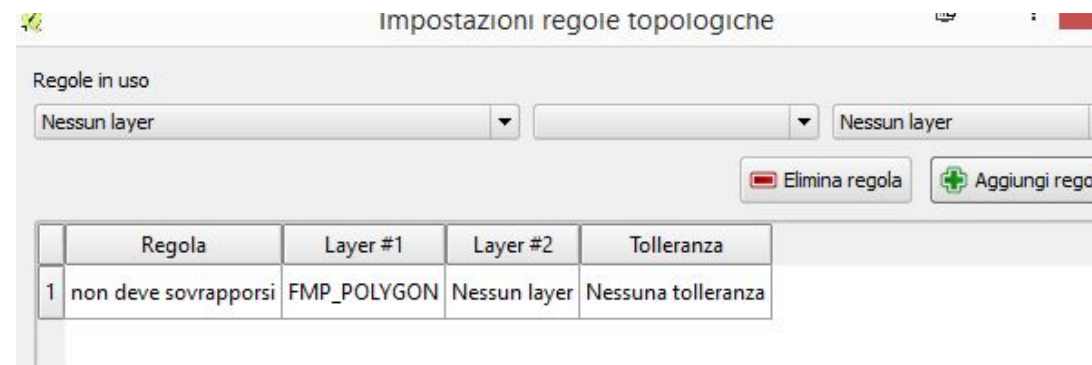
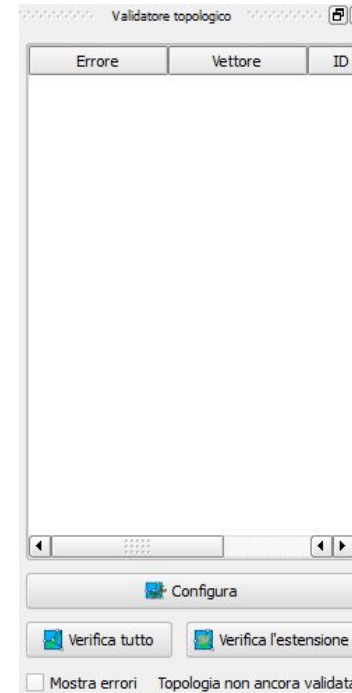
"Must not overlap" error is flagged in the topology



QGIS e la topologia

In QGIS il validatore topologico è un plugin che una volta attivato apre una finestra con tre pulsanti:

- Configura: permette di configurare le regole topologiche da verificare (le regole sono diverse a seconda si tratti di un poligono, di una linea o di un punto).
- Verifica tutto: dopo aver configurato le regole le verifica in tutto il progetto
- Verifica l'estensione: verifica la topologia solo della parte del progetto visualizzata in quel momento sullo schermo



QGIS e la topologia



The image displays a QGIS interface with a map showing a network of red lines (likely roads or boundaries) overlaid on a purple background. To the right, the 'Validatore topologico' (Topological Validator) dialog box is open, showing a list of errors.

Validatore topologico

	Errore	Vettore	ID geo
0	sovrappone	FMP_POLYGON	
1	sovrappone	FMP_POLYGON	
2	sovrappone	FMP_POLYGON	
3	sovrappone	FMP_POLYGON	
4	sovrappone	FMP_POLYGON	
5	sovrappone	FMP_POLYGON	
6	sovrappone	FMP_POLYGON	
7	sovrappone	FMP_POLYGON	
8	sovrappone	FMP_POLYGON	
9	sovrappone	FMP_POLYGON	
10	sovrappone	FMP_POLYGON	
11	sovrappone	FMP_POLYGON	
12	sovrappone	FMP_POLYGON	
13	sovrappone	FMP_POLYGON	
14	sovrappone	FMP_POLYGON	
15	sovrappone	FMP_POLYGON	
16	sovrappone	FMP_POLYGON	

Configura

Verifica tutto **Verifica l'estensione**

☒ Mostra errori 2209 errori trovati

QGIS e la topologia

Controlli delle regole topologiche in QGIS:

POLIGONI

- Must contain (deve contenere): si applica a due geometrie/features dove l'una deve completamente contenere l'altra.
- Must not have duplicates (non deve avere duplicati): non devono esservi due geometrie identiche nel vettore, come ad esempio due punti perfettamente sovrapposti uno all'altro.
- Must not have gaps (non deve avere zone vuote): non ci devono essere zone vuote tra le varie aree.
- Must not have invalid geometries: non deve avere geometrie non valide.
- Must not have multi-part geometries: non deve avere geometrie frammentate.
- Must not overlap (non deve sovrapporsi): non ci devono essere sovrapposizioni tra le varie aree.
- Must not overlap with (non deve sovrapporsi a): le geometrie di un vettoriale non deve sovrapporsi a quelle di un altro.

LINEE

- End points must be covered by (le estremità devono essere coperte da): i punti iniziale e finale di una linea devono coincidere ad esempio con un punto (es: tombinatura da una caditoia ad un'altra)
- Must not have dangles (non deve avere punti pendenti): una linea deve terminare collegata ad altre
- Must not have pseudos: i nodi della linea devono collegarsi ad almeno due altre linee
- Must be covered by: deve essere coperto da
- Must be covered by endpoints of: deve coincidere con le estremità di
- Must be inside: deve essere all'interno di

QGIS e la topologia

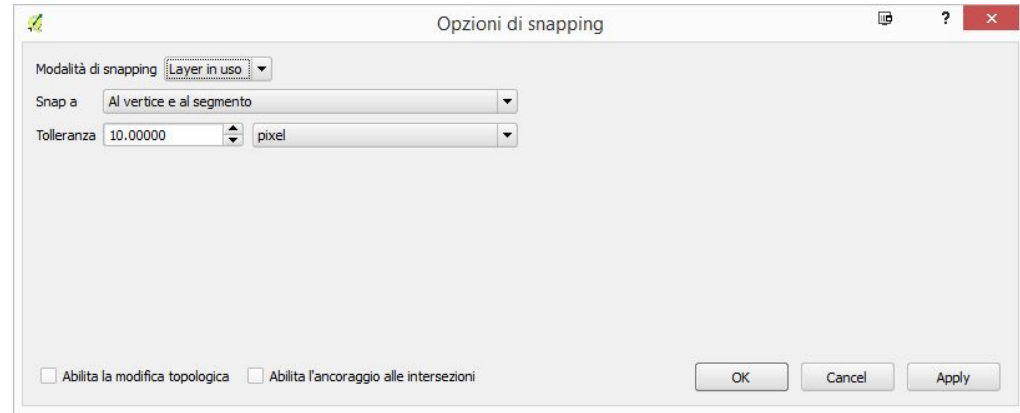
Per correggere gli errori topologici bisogna armarsi di pazienza, attivare l'editing di QGIS e modificare manualmente attraverso gli strumenti di modifica (Strumento Vertici, Split, etc.)

Icona	Azione	Icona	Azione
	Annulla		Ripristina
	Rotate Feature(s)		Semplifica geometrie
	Aggiungi buco		Aggiungi una parte
	Elimina buco		Elimina parte
	Modifica la forma		Curva di offset
	Spezza elemento		Unisci le geometrie selezionate
	Ruota i simboli per i punti		Unisci gli sttributi delle geometrie selezionate

QGIS e la topologia

Per evitare gli errori topologici è necessario avere alcune accortezze nella fase di editing/digitalizzazione.

La tolleranza di snapping è la distanza entro la quale QGIS cerca il vertice e/o segmento più vicino al quale si cerca di agganciarsi quando si crea un nuovo vertice o si sposta un vertice esistente. Se non si è entro la tolleranza di snapping, QGIS lascerà il vertice creato o spostato nella posizione in cui si rilascia il pulsante del mouse invece di agganciarlo ad un vertice e/o segmento esistente. La tolleranza di snapping influenza tutti gli strumenti che lavorano con una tolleranza.



QGIS e la topologia

Oltre alle opzioni di snap a livello di singolo layer, la finestra di dialogo Opzioni di Snap permette di impostare altre funzionalità topologiche. È possibile selezionare le opzioni Abilita modifica Topologica ed Evita intersezioni.

Modifica topologica: serve a mantenere bordi comuni tra poligoni adiacenti durante l'editazione. QGIS individua un bordo condiviso in un insieme di poligoni e tutto ciò che si deve fare è spostare il vertice una volta sola: QGIS si occuperà di aggiornare i bordi di poligoni adiacenti.



☒ Abilita la modifica topologica ☒ Abilita l'ancoraggio alle intersezioni

Evita intersezioni (abilita ancoraggio alle intersezioni):

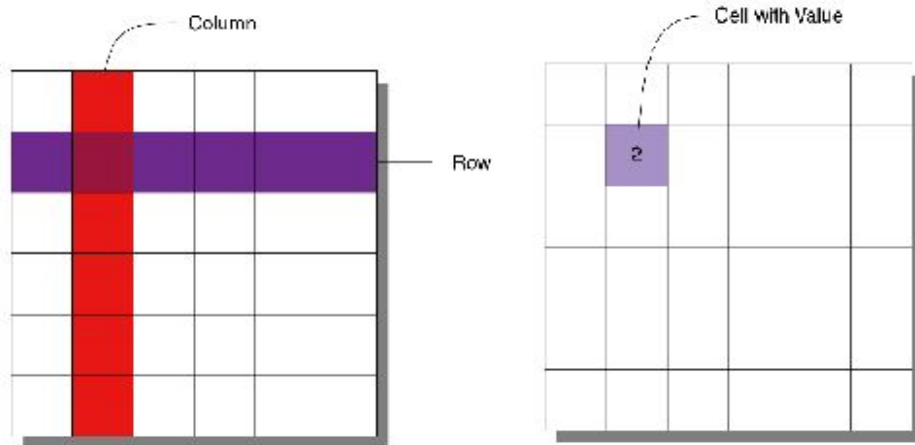
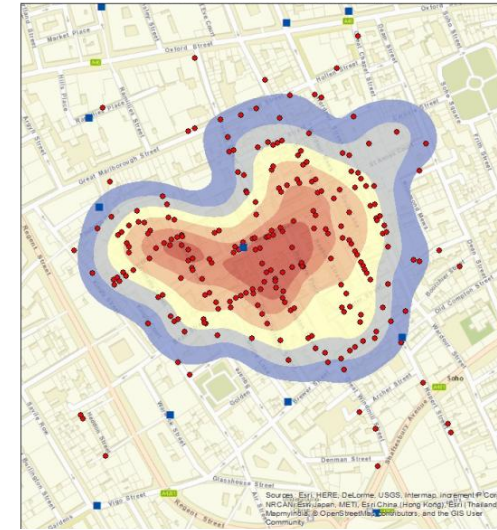
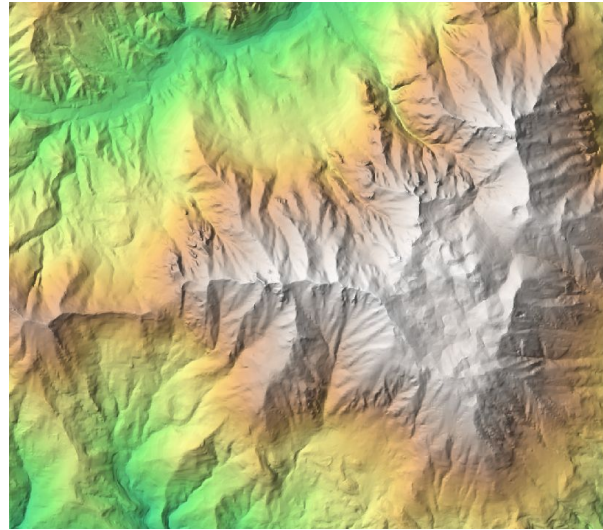
impedisce l'intersezione di poligoni adiacenti, rendendone più spedita la digitalizzazione. Se si ha già un poligono, è possibile con questa opzione abilitata, digitalizzare un secondo poligono in modo che entrambi si intersechino; QGIS taglierà automaticamente il secondo lungo il bordo comune, con il vantaggio che l'utente non deve digitalizzare tutti i vertici coincidenti.

QGIS

Parte 2

Creazione ed uso dei dati Raster

I DATI RASTER

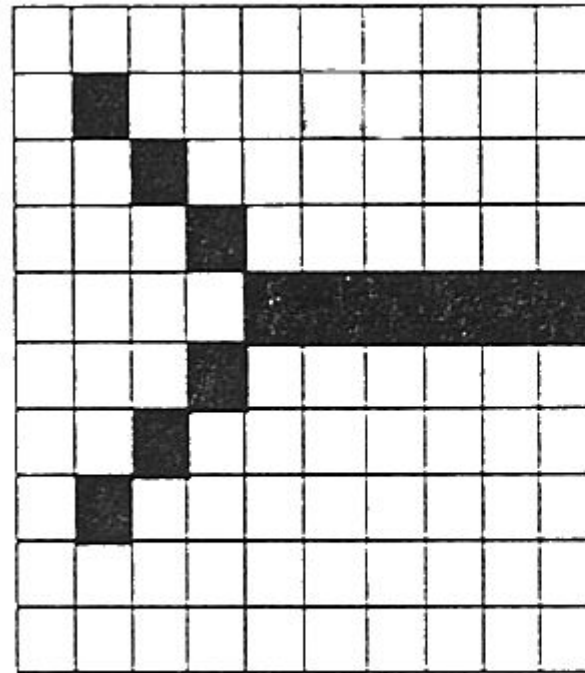


Si tratta di dati archiviati tramite creazione di una griglia regolare nella quale ad ogni cella (pixel) viene assegnato un valore alfanumerico che ne rappresenta un attributo.

Rappresentazione di elementi che non hanno confini netti ma che variano gradualmente nello spazio.(es. DEM, dati da scanner, immagini da satellite...)

I DATI RASTER

La rappresentazione dei dati avviene attraverso la definizione di una griglia (matrice).
L'elemento della matrice sulla griglia corrisponde ad una cella o pixel.

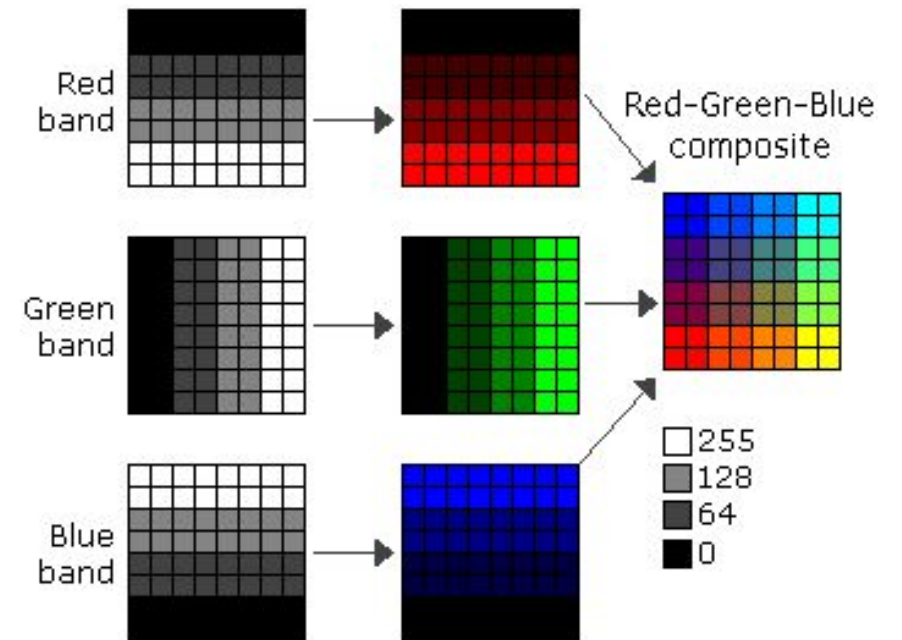
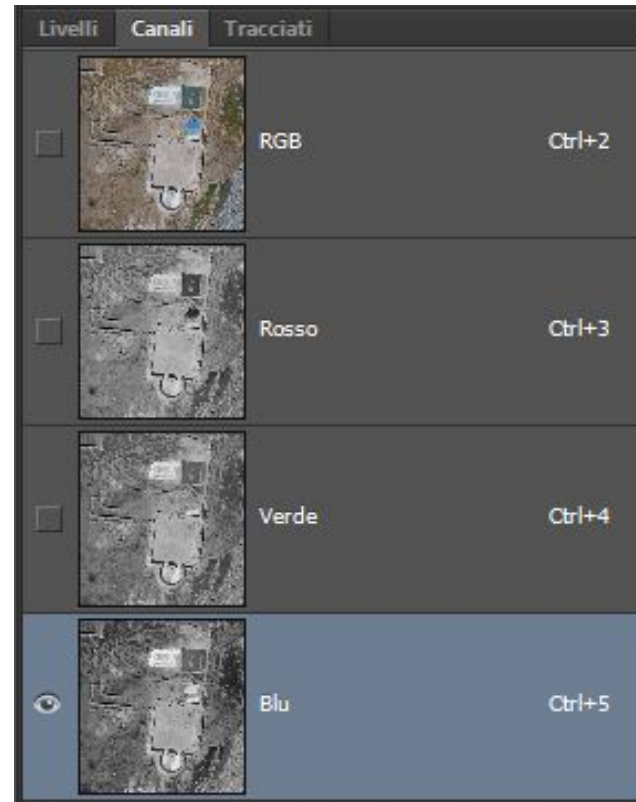


Mappa raster

10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	1	1	1	1	1
5	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	0	1	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

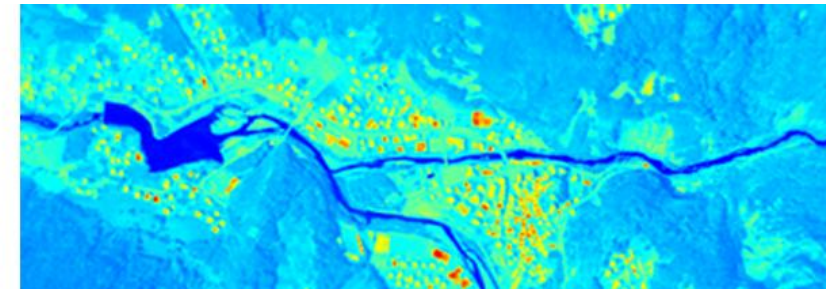
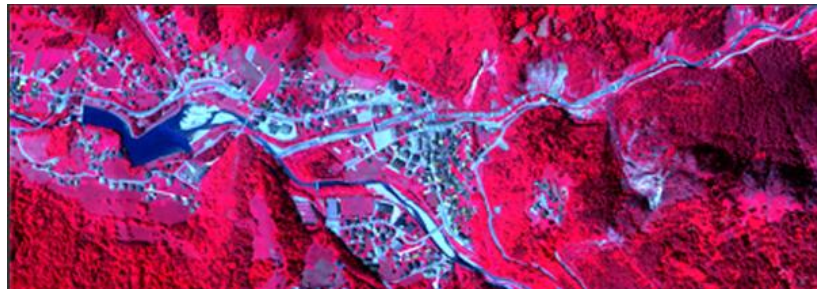
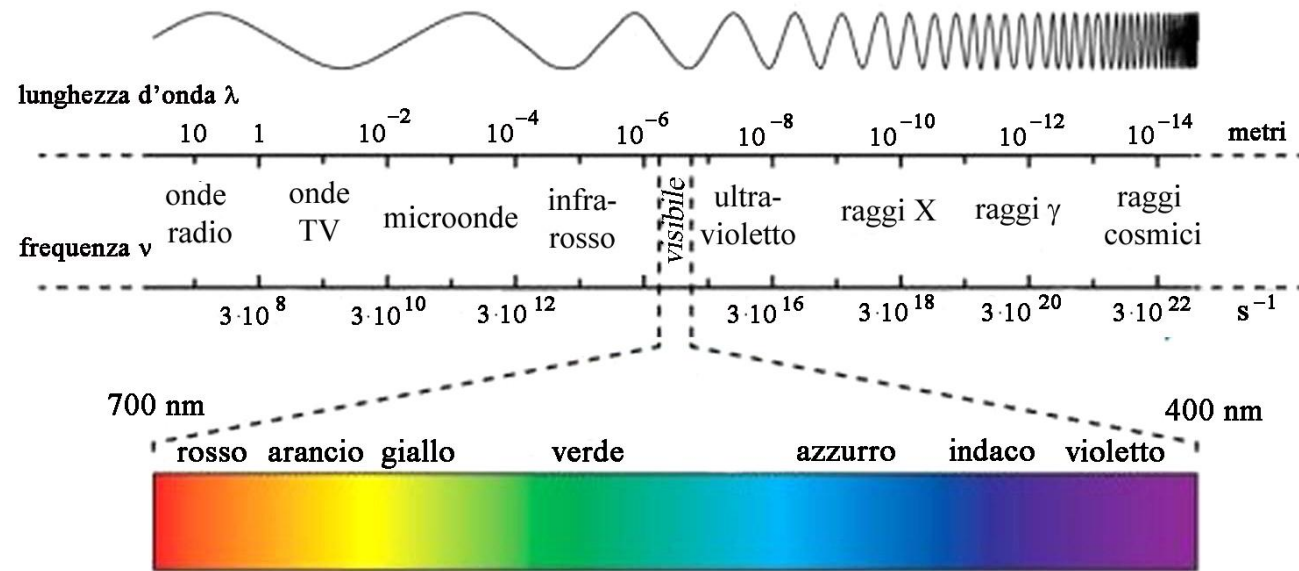
Rappresentazione numerica

1. RASTER IMMAGINE



I modelli raster sono utili per immagazzinare ed analizzare dati continui.

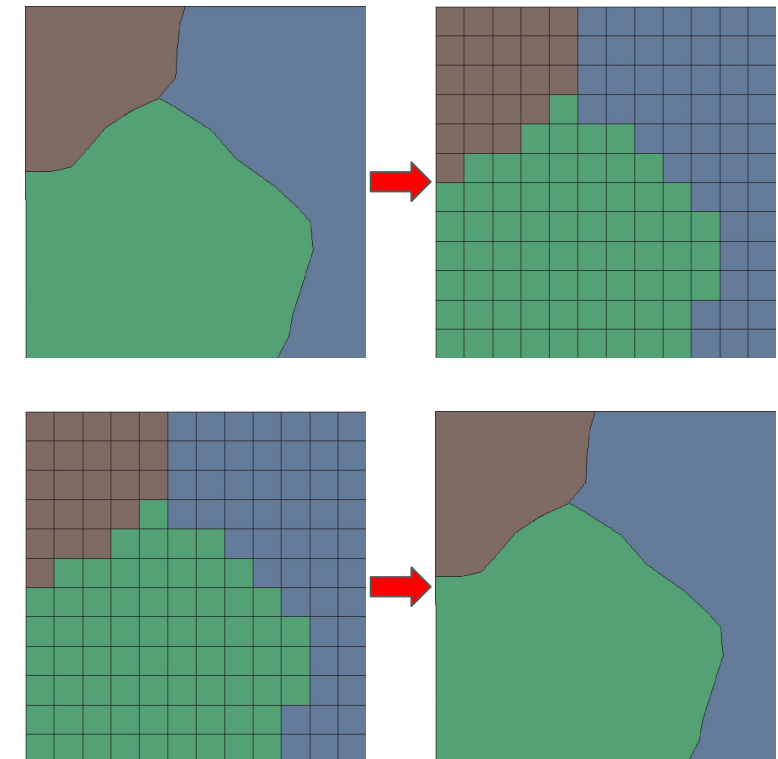
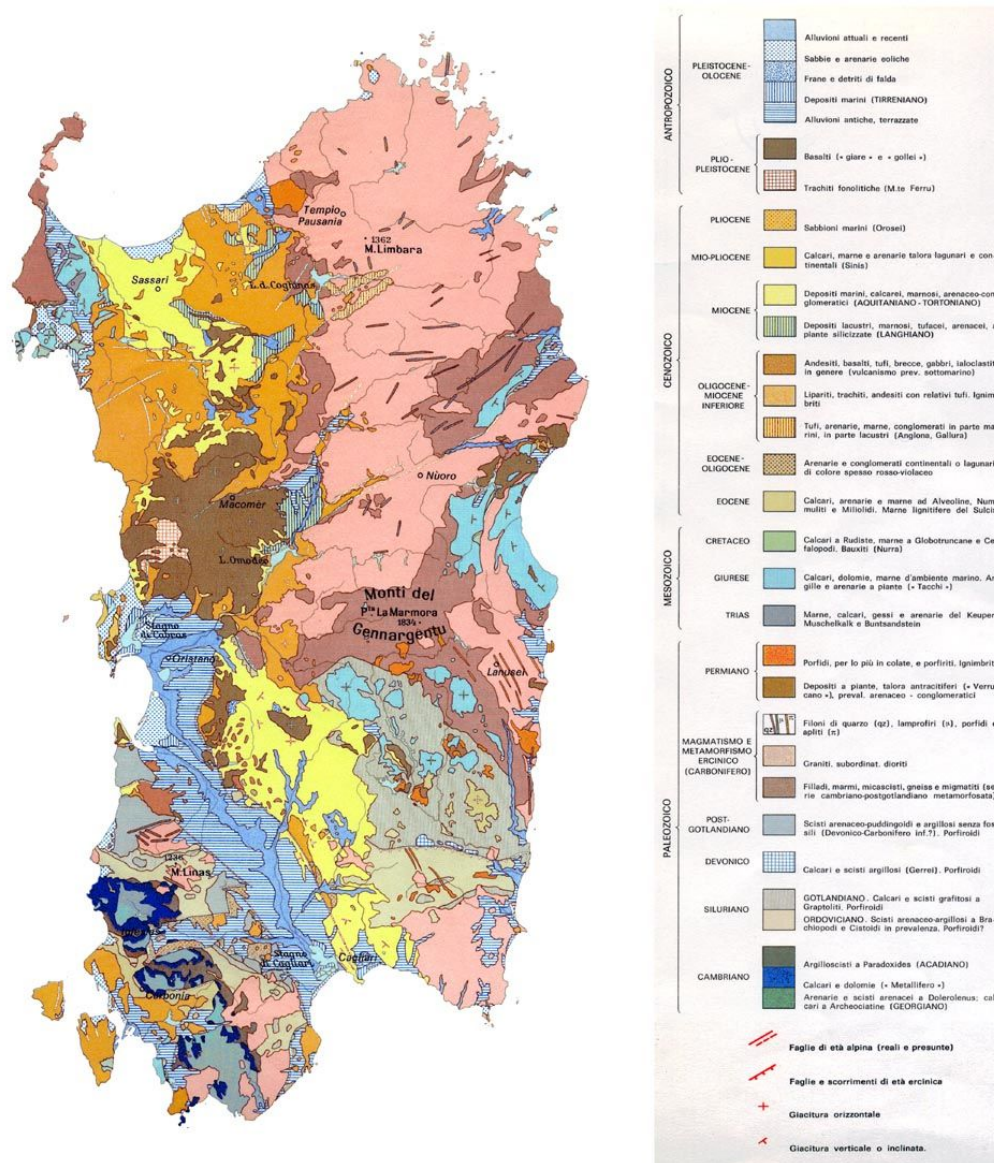
1. RASTER IMMAGINE



2. RASTER GRID DISCRETO

il valore di ogni pixel corrisponde ad un
CODICE

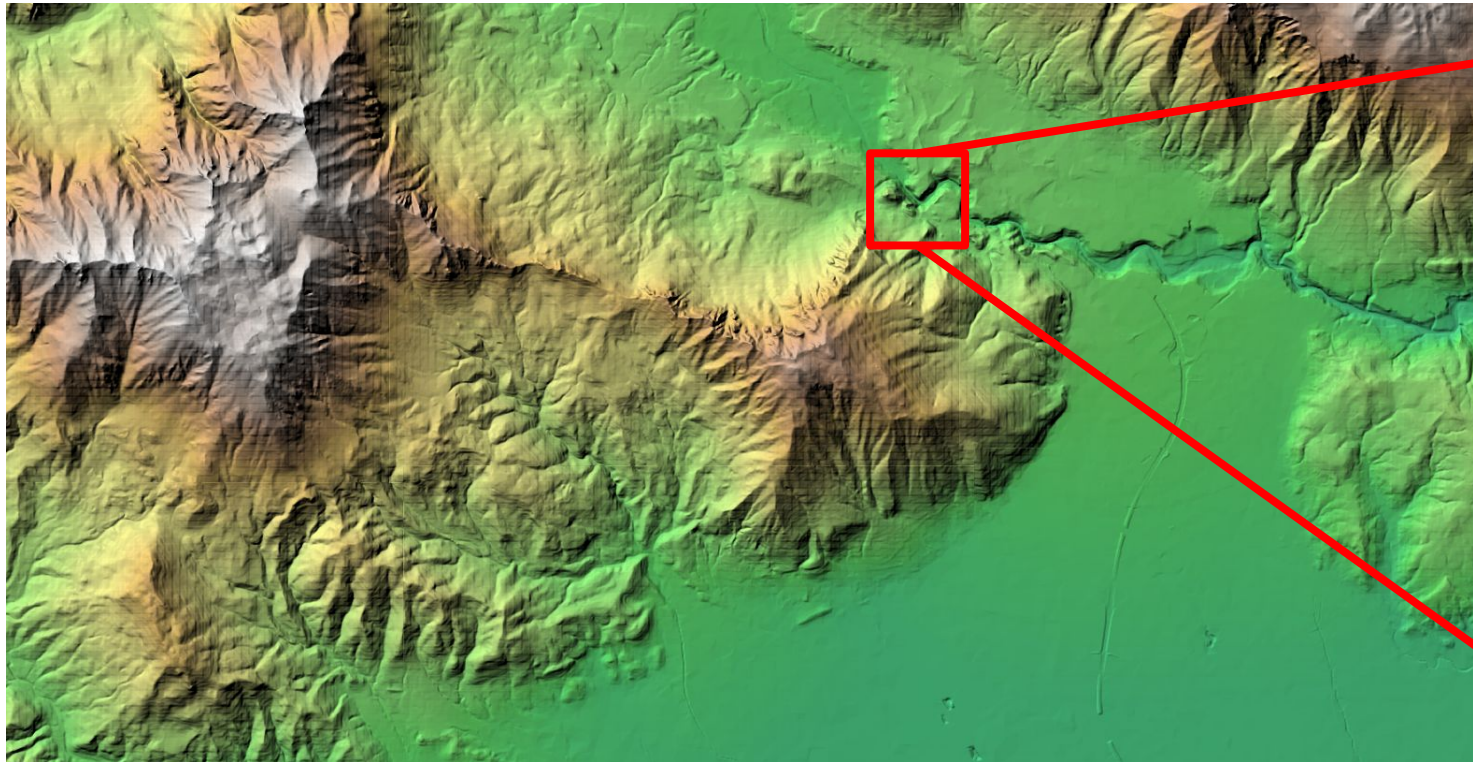
che indica una caratteristica tematica



l'informazione è discretizzata
in aree uniformi

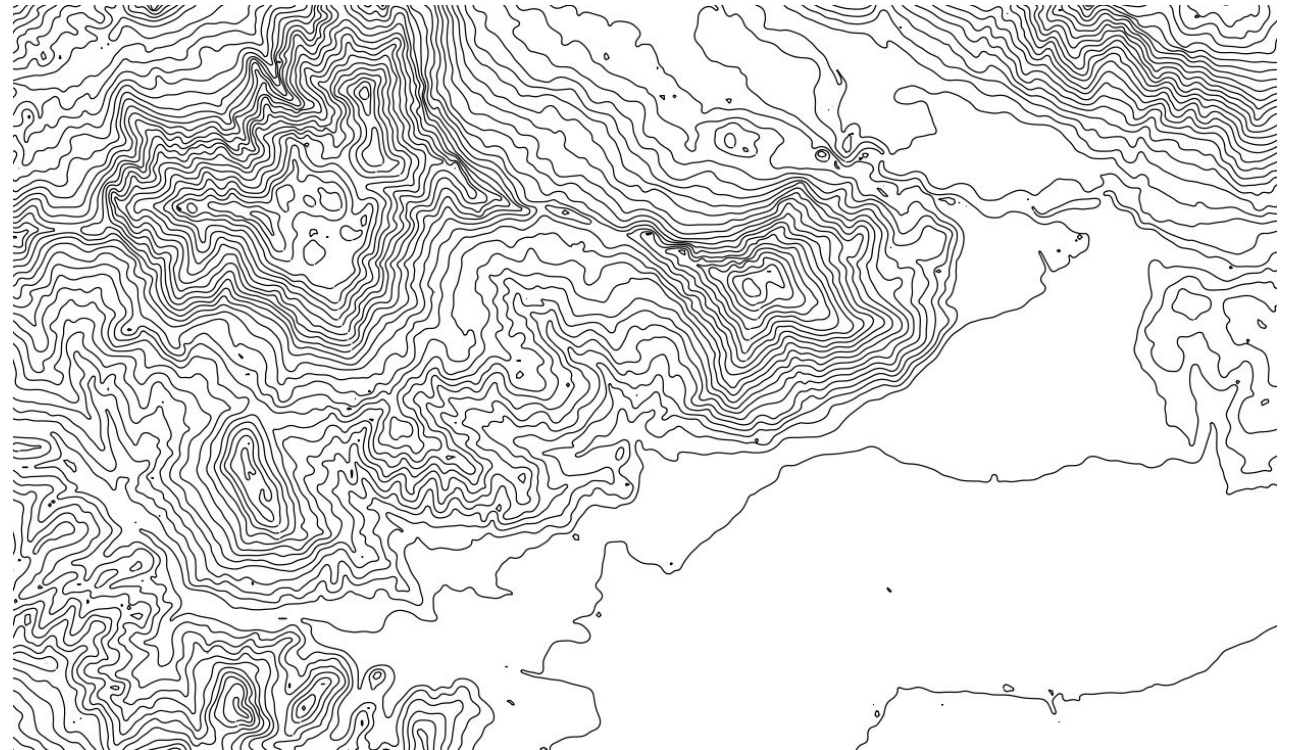
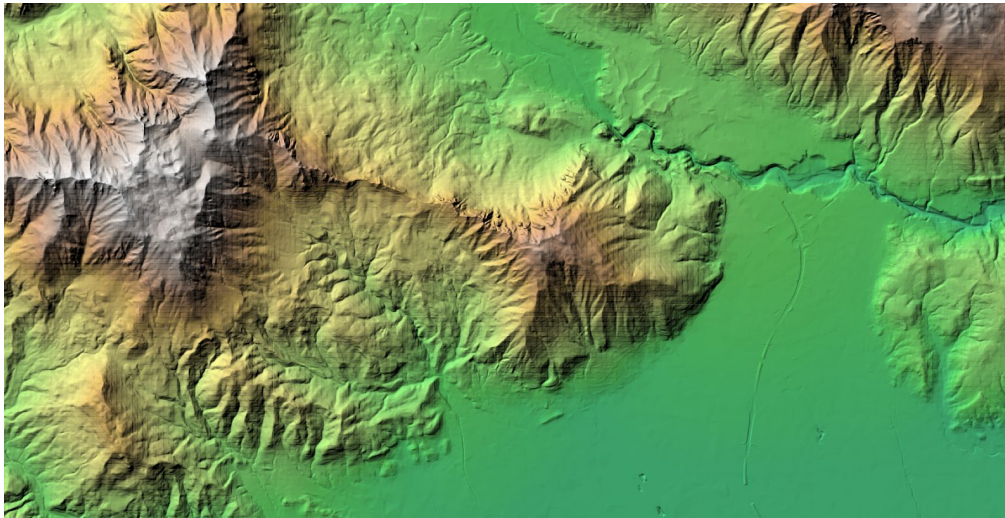
3. RASTER GRID CONTINUO

ogni pixel rappresenta una
GRANDEZZA
che varia in maniera continua
nello spazio



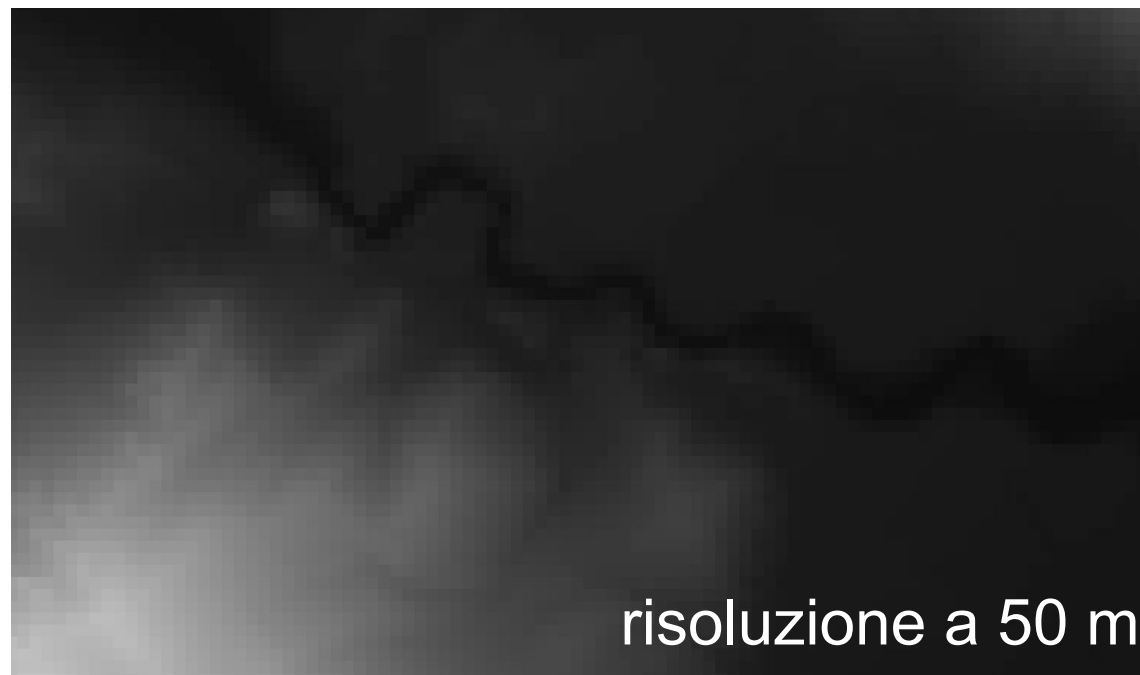
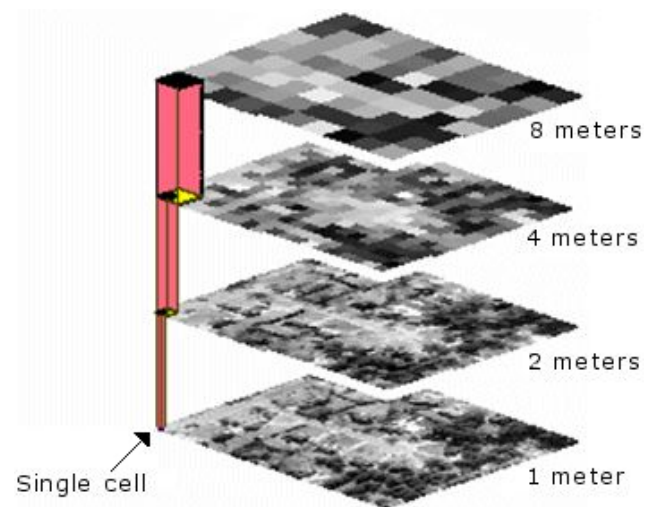
3. RASTER GRID CONTINUO

da raster a vettoriale:
le ISO-LINEE



LA RISOLUZIONE SPAZIALE

corrisponde alla
dimensione della cella
ed indica quindi l'area che viene
espressa da ogni singolo
pixel/valore





Ortofoto con risoluzione a terra di 2 cm/pixel



Ortofoto con risoluzione a terra di 10 cm/pixel



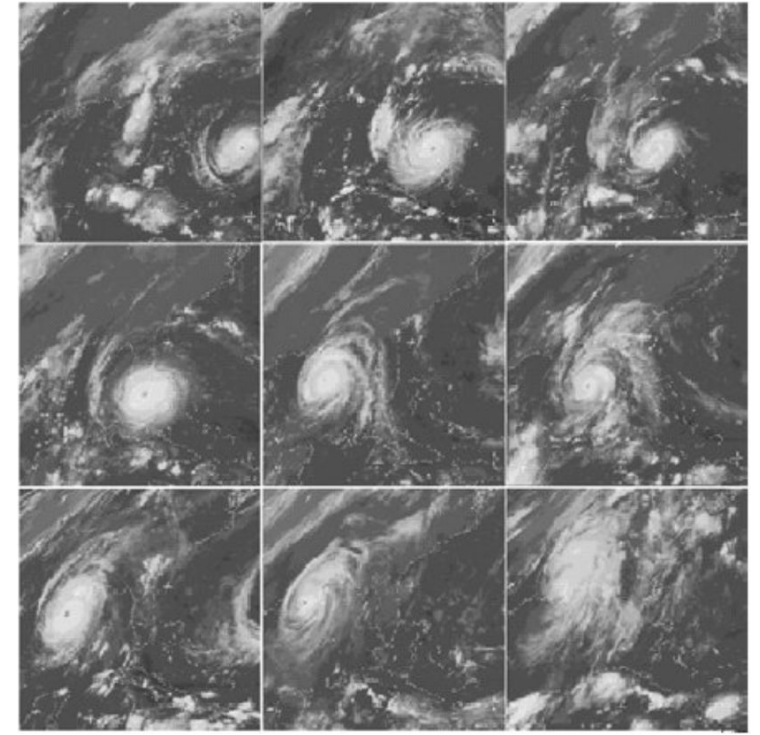
Ortofoto con risoluzione a terra di 50 cm/pixel



Fonte immagini: Alto-Drones srl

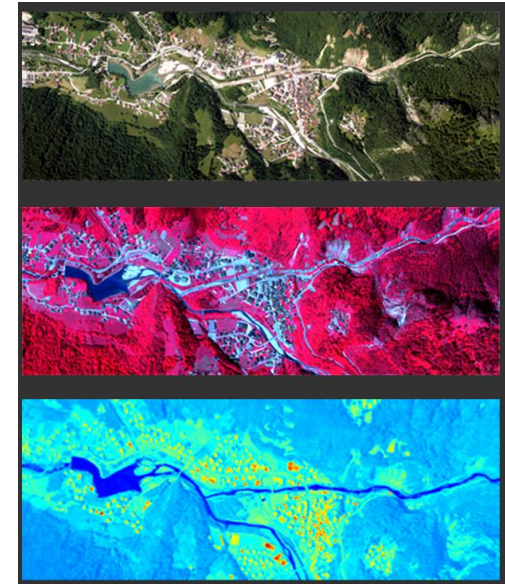
LA RISOLUZIONE TEMPORALE

periodo di tempo che
intercorre tra due riprese
successive di una stessa
area



LA RISOLUZIONE SPETTRALE

indica il numero di bande
di acquisizione e la loro
ampiezza



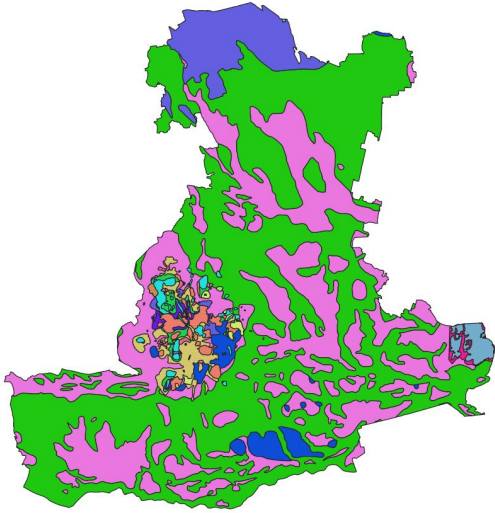
Da dove provengono i raster?

1. Raster IMMAGINE



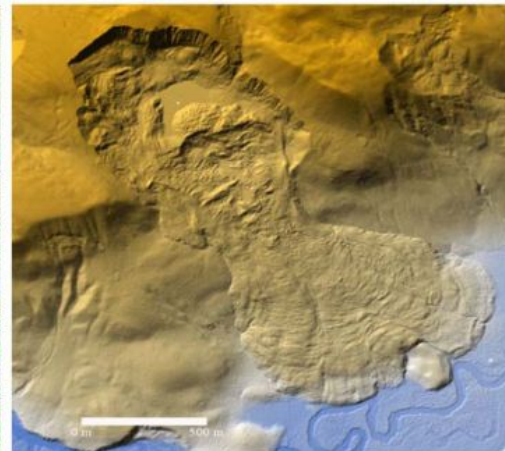
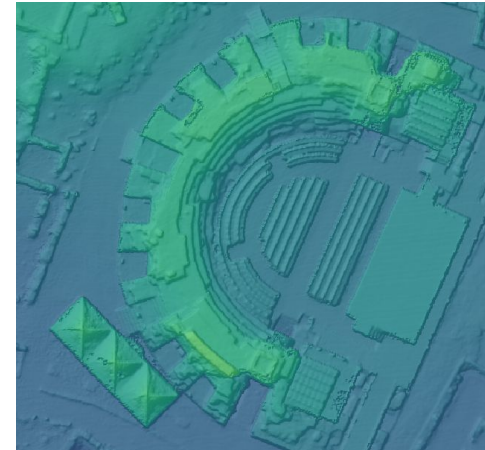
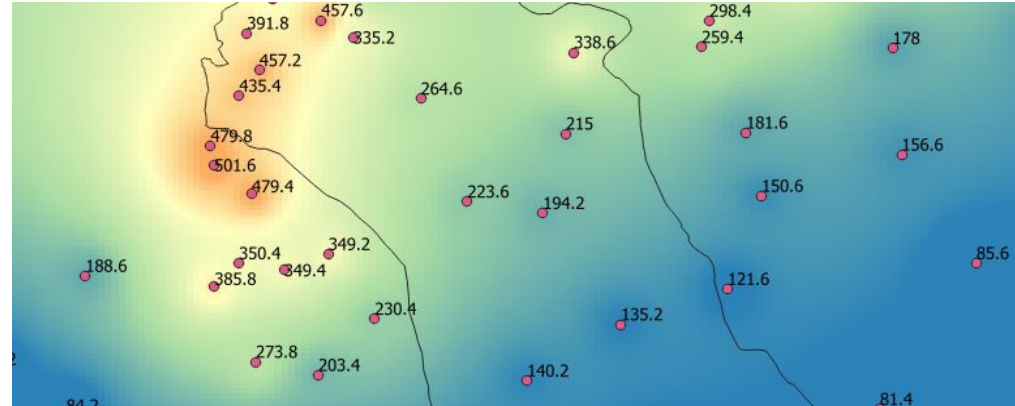
Da dove provengono i raster?

1. Raster GRID DISCRETO



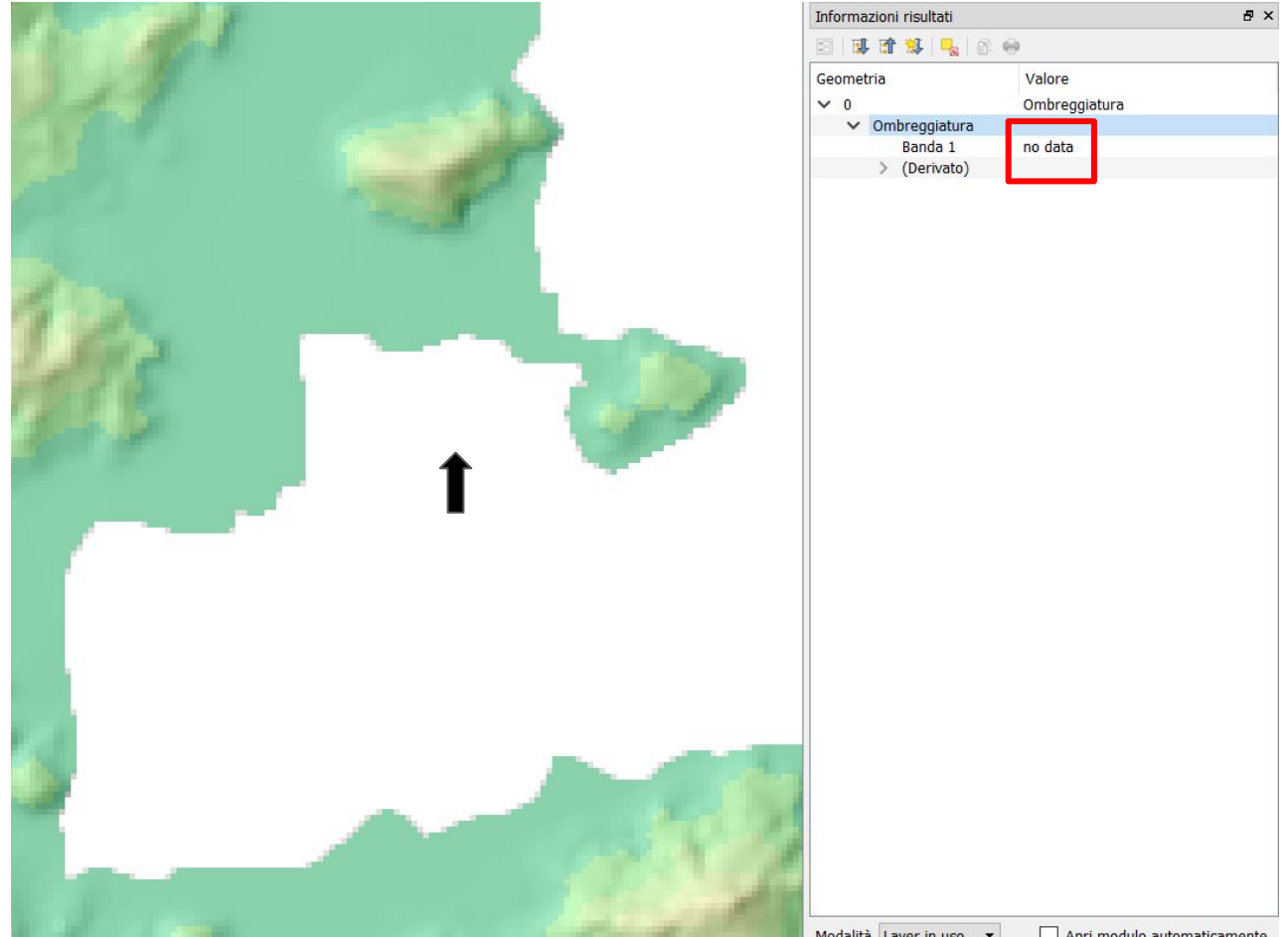
Da dove provengono i raster?

1. Raster GRID CONTINUO



NO-DATA

Le celle vuote (quando l'area rappresentata non corrisponde ad un rettangolo) vengono rappresentate tramite un valore arbitrario "no data value" (convenzionalmente posto pari a -9999)



GEOREFERENZIAZIONE dei RASTER

Esempio di Georeferenziazione in GRID

```
ncols 400  
nrows 624  
xllcorner 1624080  
yllcorner 5139600  
cellsize 10  
NODATA_value -9999
```

Adottato nei formati
ESRI ASCII Grid e
Binary Raster

Sulle immagini le informazioni di georeferenziazione sono riportate nel cosiddetto **World File**, file che accompagna l'immagine e denominato in funzione dell'estensione dell'immagine:

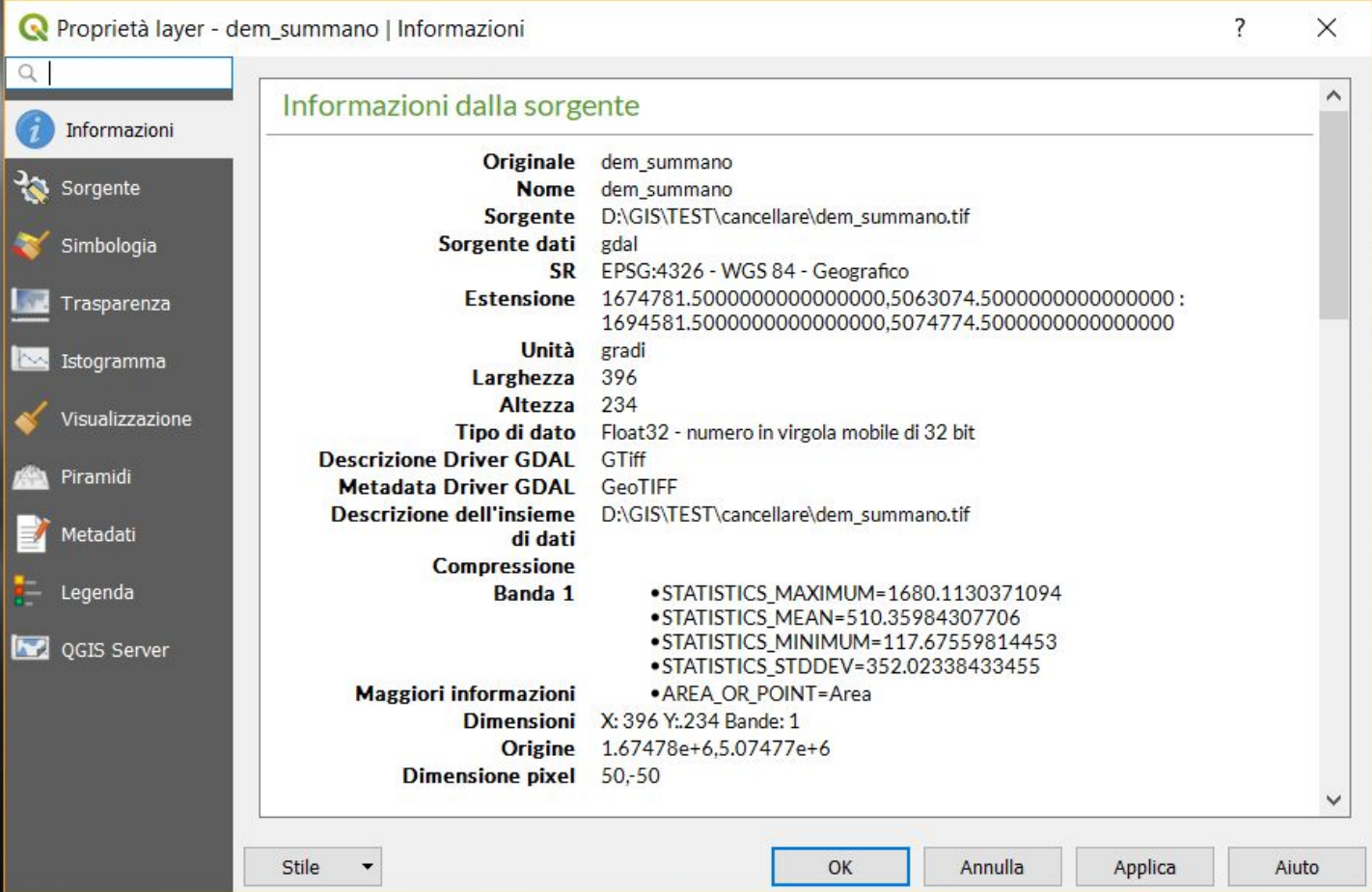
Immagine: Nomefile.123 → TIF, JPG

World File: Nomefile.13W → TFW, JGW

Esempio di World File

0.635	dimensione del pixel nella direzione x
0.0	rotazione dell'asse y
0.0	rotazione dell'asse x
-0.635	dimensione del pixel nella direzione y
1717360	coordinata x del centro del pixel in alto a sinistra
5153662	coordinata y del centro del pixel in alto a sinistra

RASTER STATISTICS



Proprietà layer - dem_summano | Informazioni

Informazioni

Sorgente

Simbologia

Trasparenza

Istogramma

Visualizzazione

Piramidi

Metadati

Legenda

QGIS Server

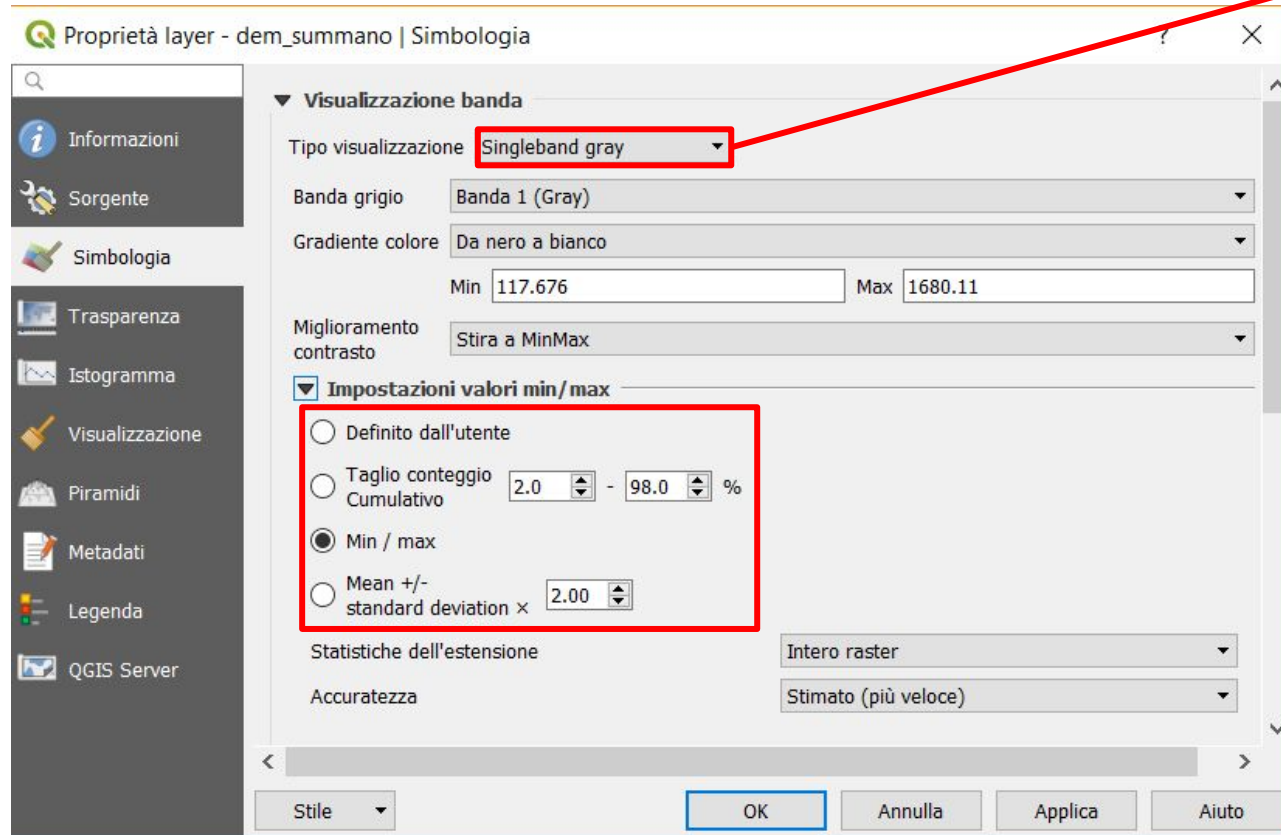
Informazioni dalla sorgente

Originale	dem_summano
Nome	dem_summano
Sorgente	D:\GIS\TEST\cancellare\dem_summano.tif
Sorgente dati	gdal
SR	EPSG:4326 - WGS 84 - Geografico
Estensione	1674781.5000000000000000,5063074.5000000000000000 : 1694581.5000000000000000,5074774.5000000000000000
Unità	gradi
Larghezza	396
Altezza	234
Tipo di dato	Float32 - numero in virgola mobile di 32 bit
Descrizione Driver GDAL	GTiff
Metadata Driver GDAL	GeoTIFF
Descrizione dell'insieme di dati	D:\GIS\TEST\cancellare\dem_summano.tif
Compressione	
Banda 1	• STATISTICS_MAXIMUM=1680.1130371094 • STATISTICS_MEAN=510.35984307706 • STATISTICS_MINIMUM=117.67559814453 • STATISTICS_STDDEV=352.02338433455 • AREA_OR_POINT=Area
Maggiori informazioni	
Dimensioni	X: 396 Y: 234 Bande: 1
Origine	1.67478e+6,5.07477e+6
Dimensione pixel	50,-50

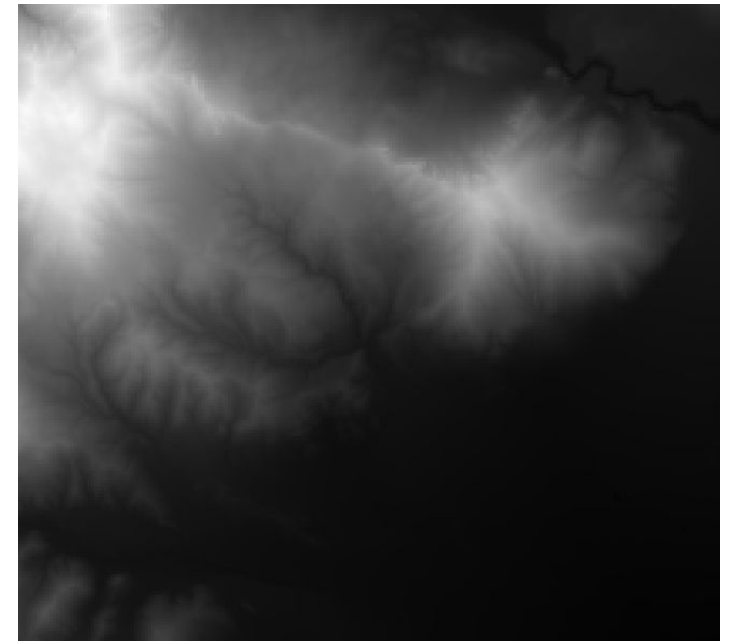
Stile ▼

OK Annulla Applica Aiuto

SIMBOLOGIA



- Multiband color
- Paletted/Unique values
- Singleband gray
- Singleband pseudocolor
- Hillshade



SIMBOLOGIA

Proprietà layer - dem_summano | Simbologia

Informazioni

Sorgente

Simbologia

Trasparenza

Istogramma

Visualizzazione

Piramidi

Metadati

Legenda

QGIS Server

Visualizzazione banda

Tipo visualizzazione: Singleband pseudocolor

Banda: Banda 1 (Gray)

Min: 117.676 Max: 1680.11

Impostazioni valori min/max

Interpolazione: Lineare

Scala di colori

Unità etichetta
suffisso

Valore	Colore	Etichetta
117.676		117.7
150.3308706		150.3
182.9857412		183
215.4843684		215.5
248.139239		248.1
280.7941096		280.8
313.4489802		313.4
346.1038508		346.1
378.7587214		378.8
411.2573486		411.3
443.9122192		443.9
476.5670898		476.6

Modalità: Continuo

Classi: 5

Classifica

☐ Ritaglia valori dell'intervallo

Visualizzazione colore

Modalità fusione: Normale

Ripristina

Luminosità: 0

Contrasto: 0

Saturazione: 0

Scala di grigi: Spento

Tonalità: ☐ Colora

Forza: 100%

Ricampionamento

Ingrandito: Vicino più prossimo

Rimpicciolito: Vicino più prossimo

Sovracampionamento: 2.00

Stile

OK

Annulla

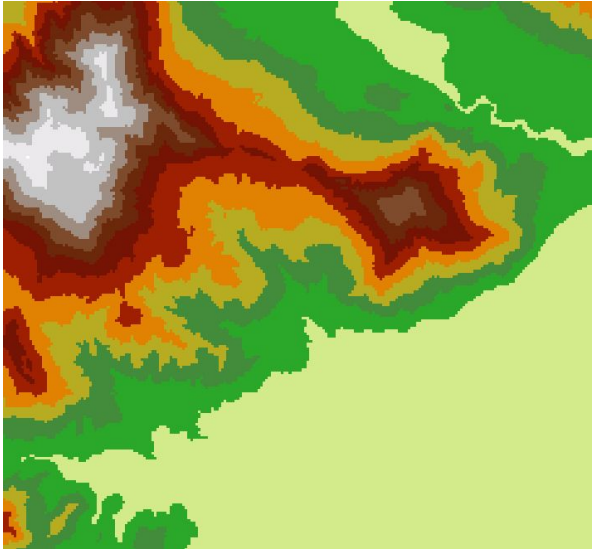
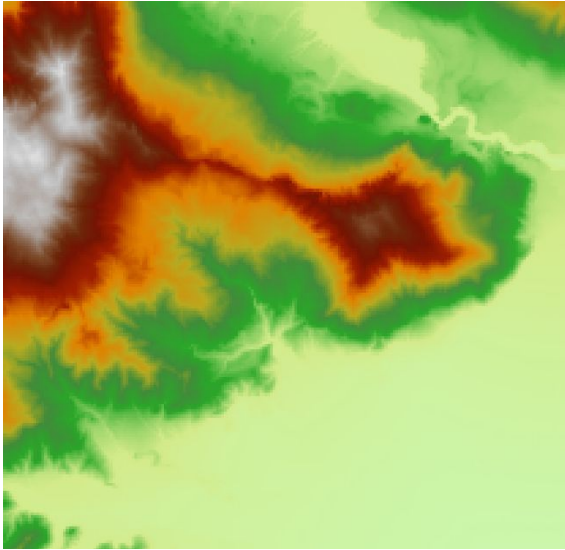
Applica

Aiuto

- Multiband color
- Paletted/Unique values
- Singleband gray
- Singleband pseudocolor
- Hillshade

- Discreto
- Lineare
- Esatto

- Discreto
- Lineare
- Esatto



SIMBOLOGIA

☒ Impostazioni valori min/max

☐ Definito dall'utente

☐ Taglio conteggio Cumulativo - %

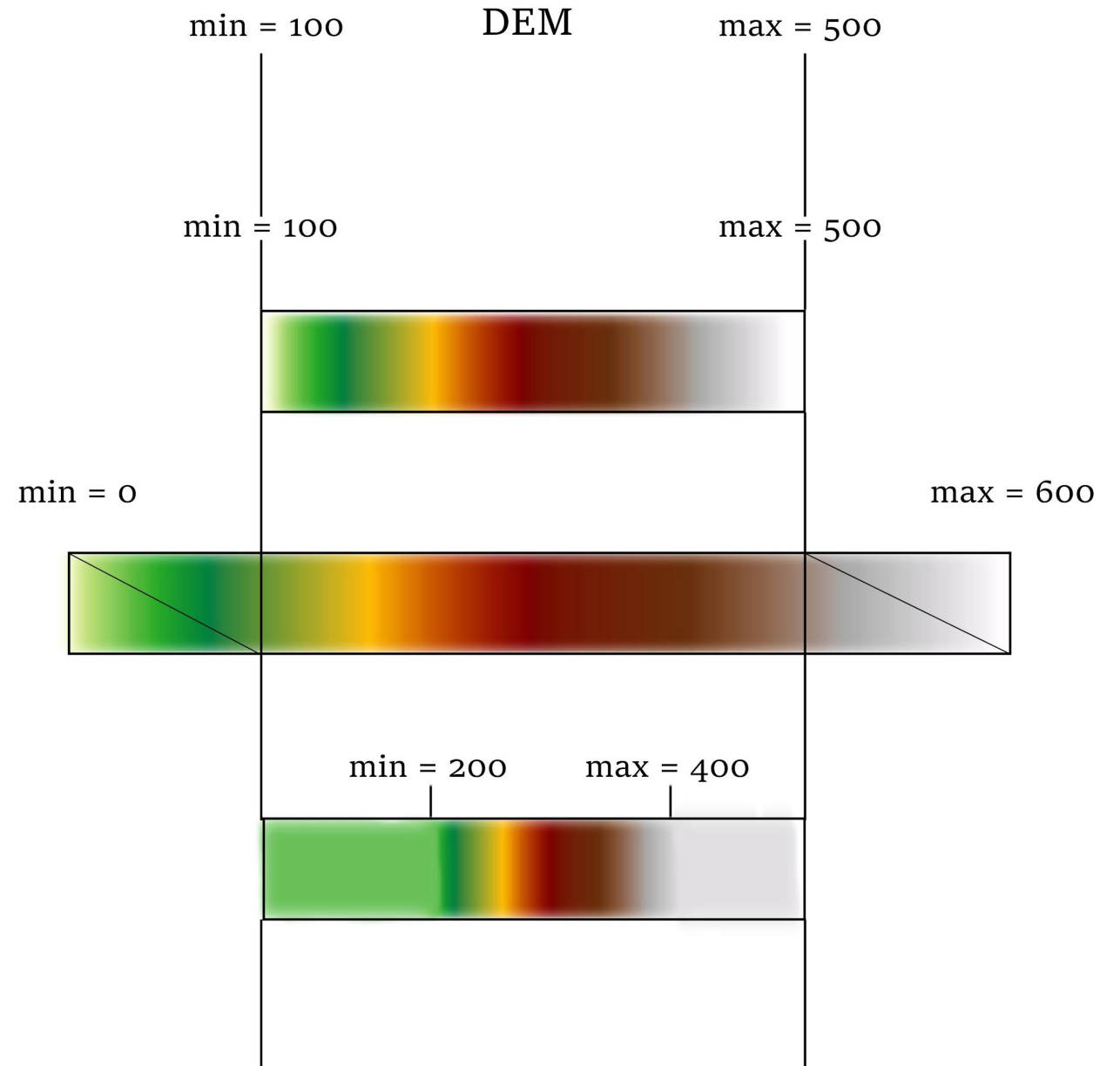
☒ Min / max

☐ Mean +/- standard deviation x

Statistiche dell'estensione

Accuratezza

Impostazione valori min/max nella simbologia dei raster
(es. DEM con estensione di valori da 100 a 500)



SIMBOLOGIA

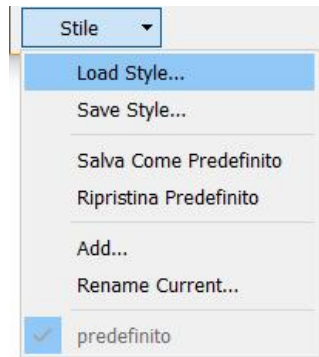
Uniformare più raster



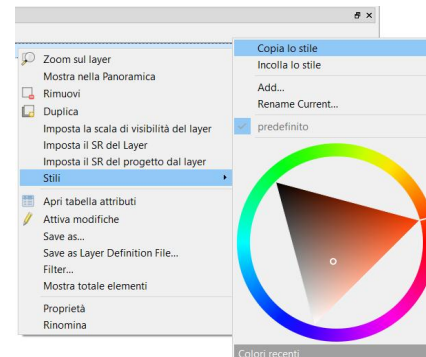
1. Uniformare gli estremi min-max su cui applicare la scala di colori

2. Copiare lo stile sul secondo layer

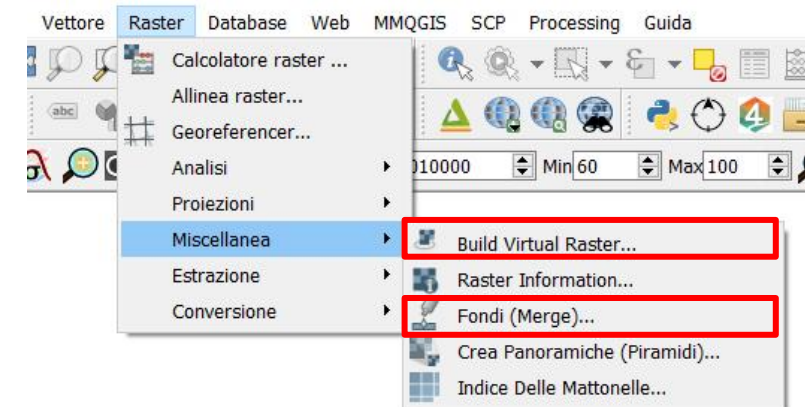
3. Unire i layer (unione o mosaicatura)

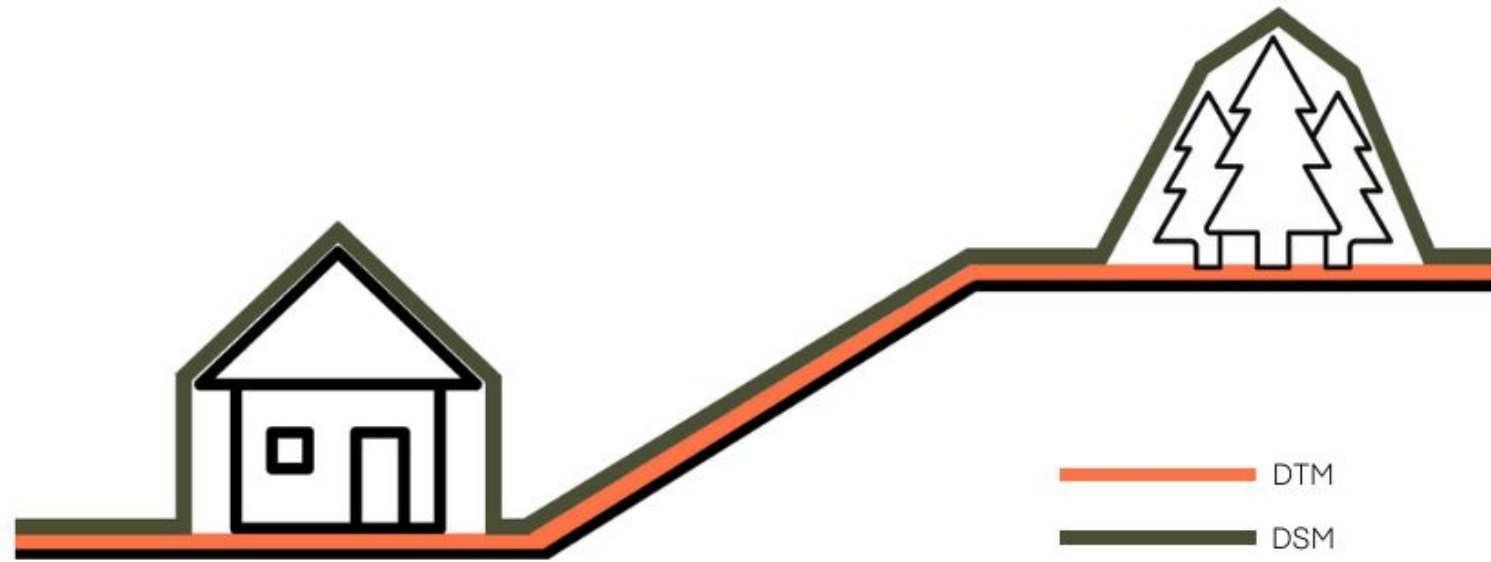


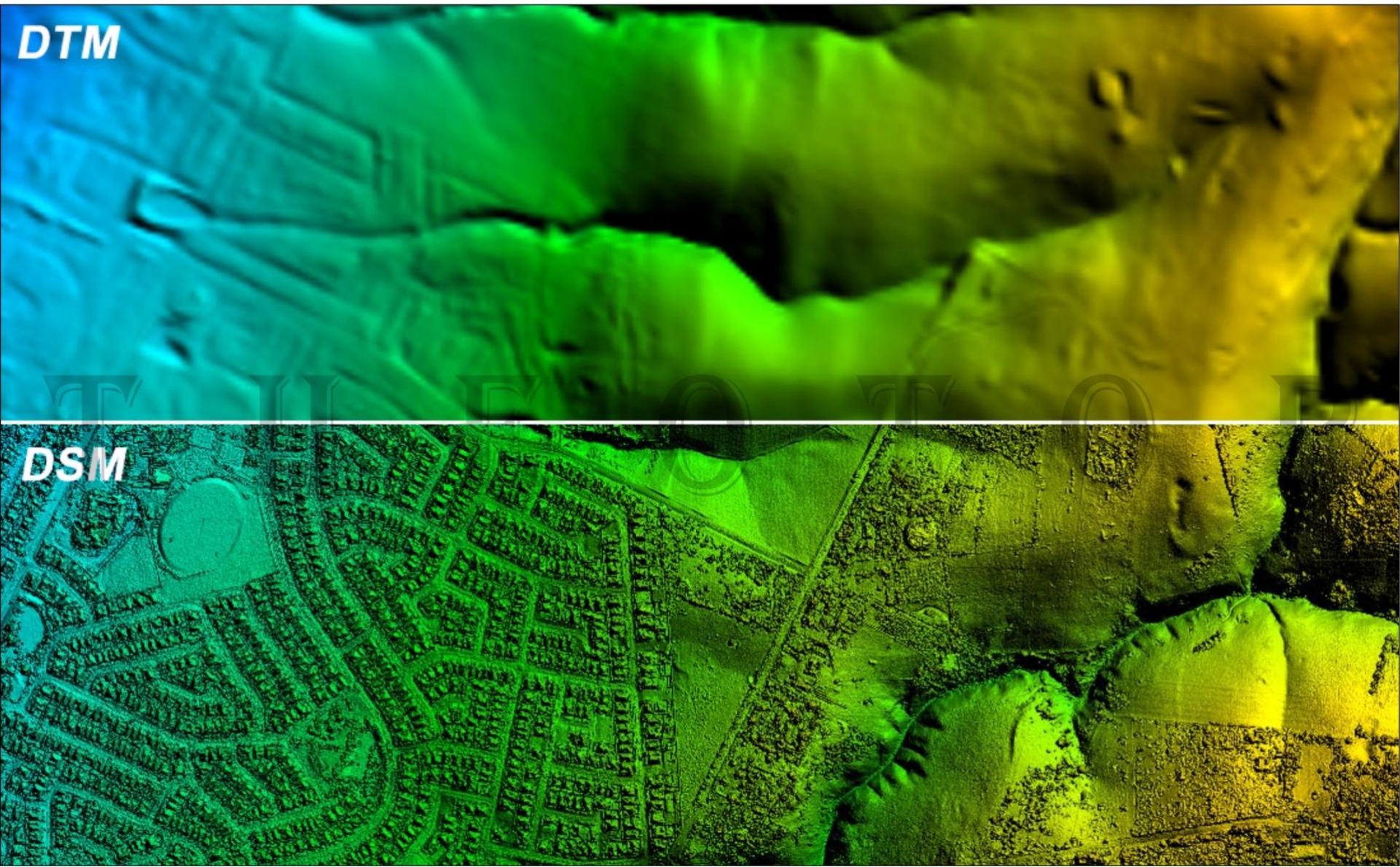
a



b

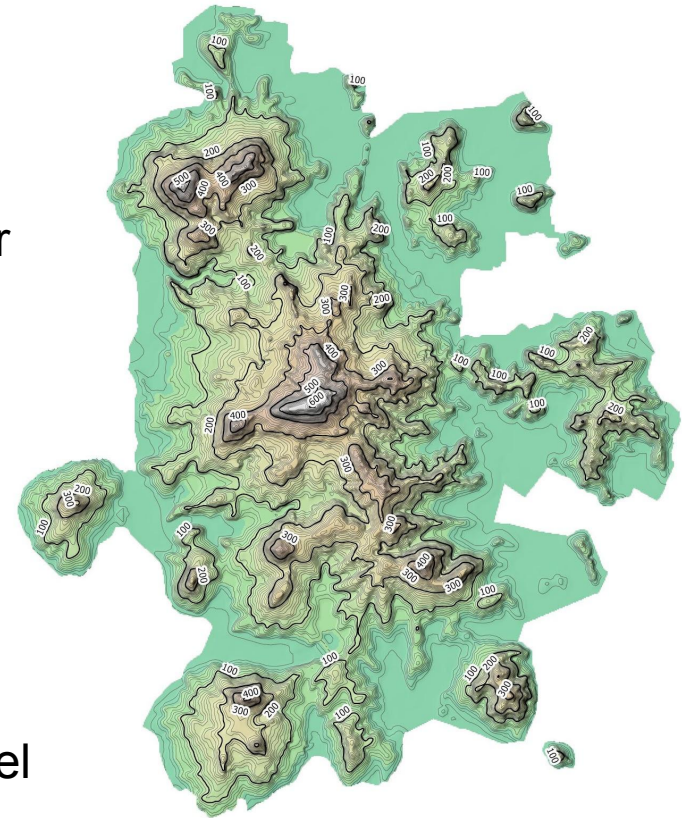




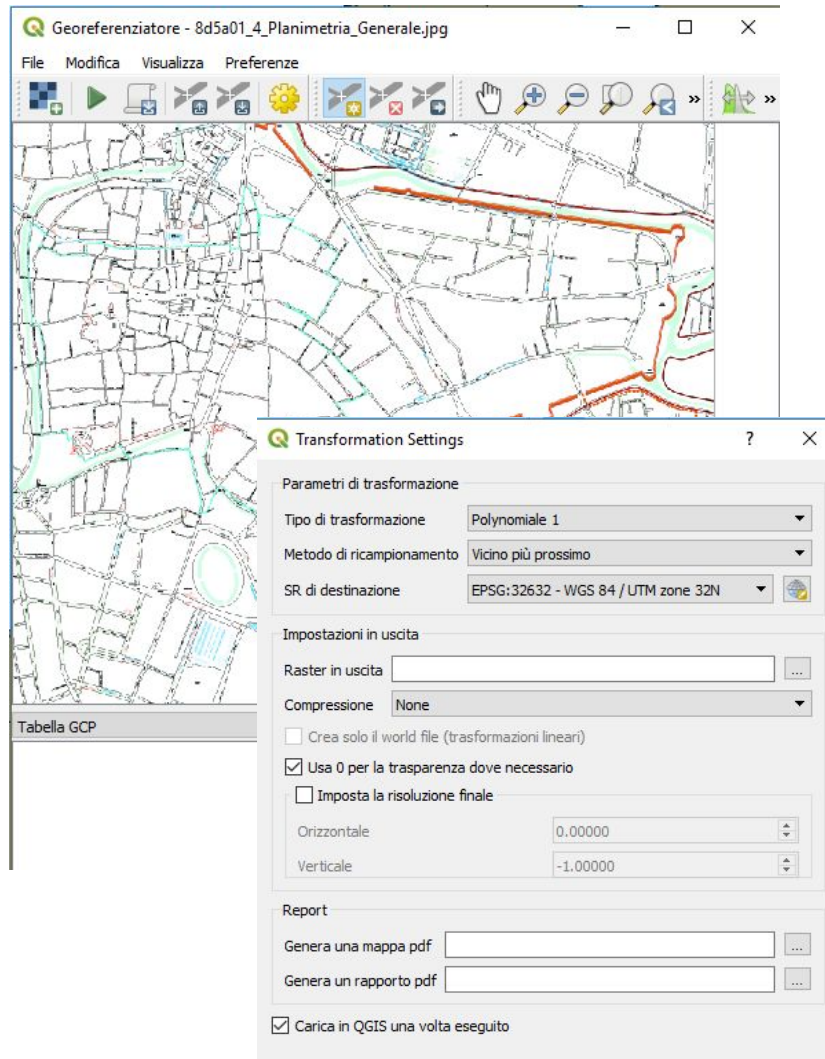


Esercizio 1

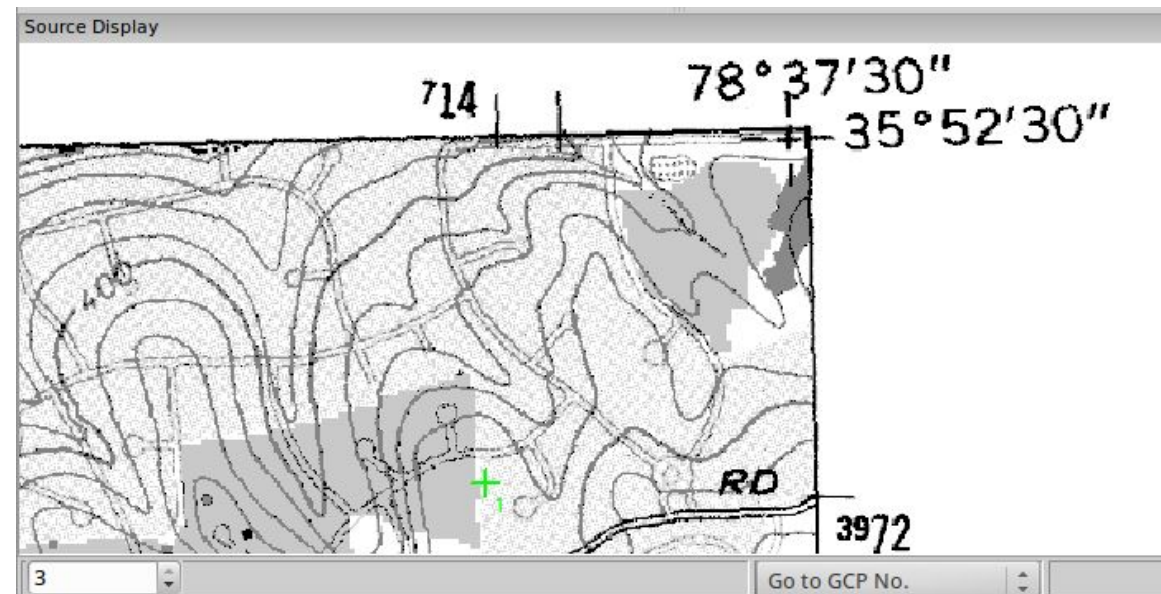
- Dopo aver osservato le diverse tipologie di raster, caricare i DEM dei colli euganei.
- Essendo file separati, aventi ognuno un diverso range di quote (min-max) la distribuzione dei colori non sarà coerente tra i raster.
- Applicare il comando “Merge” per unire i singoli raster in un unico file.
- A questo punto è possibile applicare una morfologia uniforme.
- Su questo nuovo file applicare una maschera (shapefile parco colli) da usare per ritagliare il raster (“Ritaglia il Raster con Maschera”).
- Estrarre le isoipse con passo di 10 m (Raster - Estrazione - Curve di Livello) e smussarle con il comando “Line Smoothing”
- Ripetere l’operazione con passo di 100 m, assegnare uno spessore maggiore e attivare le etichette.
- Editare le Curve di Livello eliminando le porzioni troppo piccole (calcolare la lunghezza delle singole linee ed eliminare quelle che si trovano al di sotto di una data soglia).
- Calcolare l’Ombreggiatura del DEM dei colli, e porlo in trasparenza al di sopra del DEM stesso.
- Esportare tramite modello di stampa.



GEOREFERENZIAZIONE MANUALE



1. Caricamento dell'immagine da georeferenziare
2. Inserimento dei **punti di controllo (GCP)**



GEOREFERENZIAZIONE MANUALE

3. Scelta dell'algoritmo di trasformazione

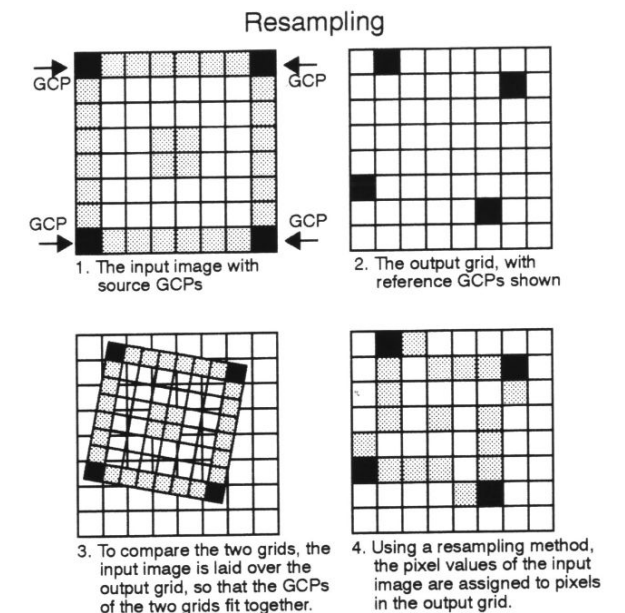
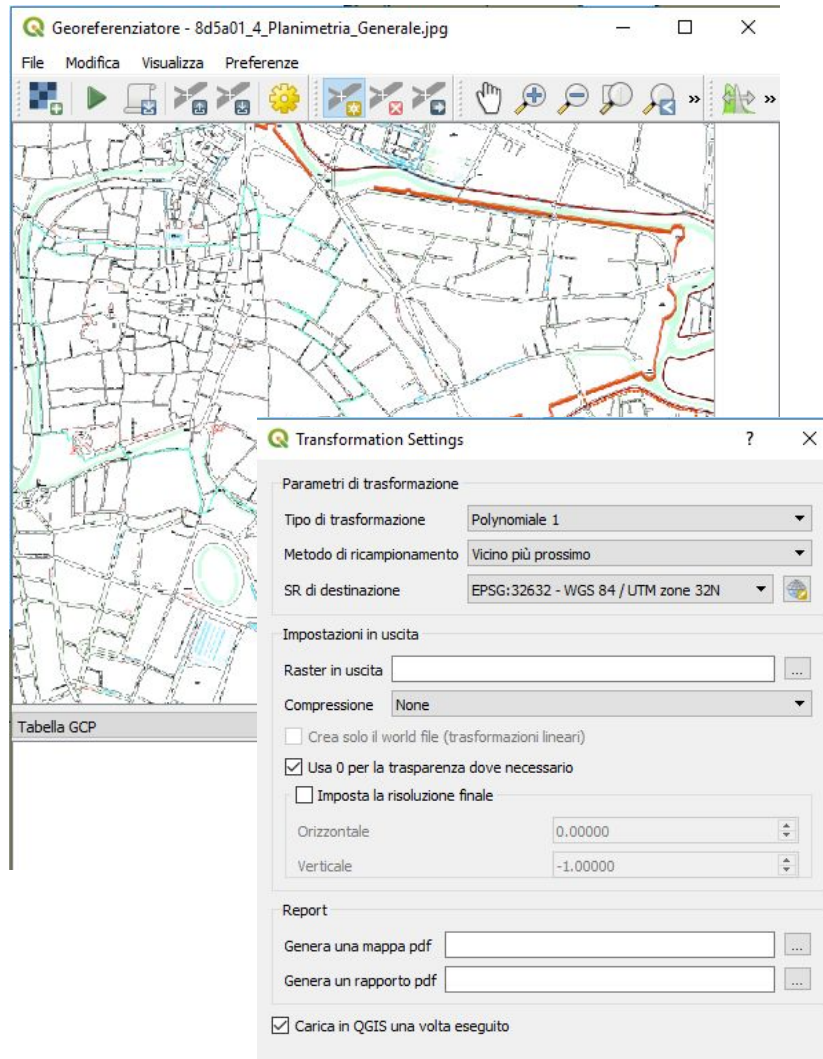
Impostazioni di trasformazione:

- lineare: si utilizza per cartografie che non necessitano di una trasformazione vera e propria ma per le quali è sufficiente una traslazione pura. Il raster in input non subisce modifiche.
- Helmert: viene applicata una roto-traslazione conforme che modifica il fattore di scala
- Polinomiale: si tratta di una trasformazione lineare (nel primo ordine) o non lineare (per gli ordini superiori) in cui viene applicato un polinomio di ordine n a partire dai GCP inseriti. Un ordine troppo elevato, conduce spesso a risultati geometrici deformati.
- Thin Plate Spline: è un tipo di trasformazione che opera localmente sul dato raster con ancoraggio ai GCP inseriti e senza modificare la geometria globale.
- proiettivo: è utilizzato in fotogrammetria per rettificare le immagini fotografiche allo scopo di eliminare l'effetto prospettico dei fotogrammi, trasformandoli in ortofoto e applicando una proiezione ortogonale.

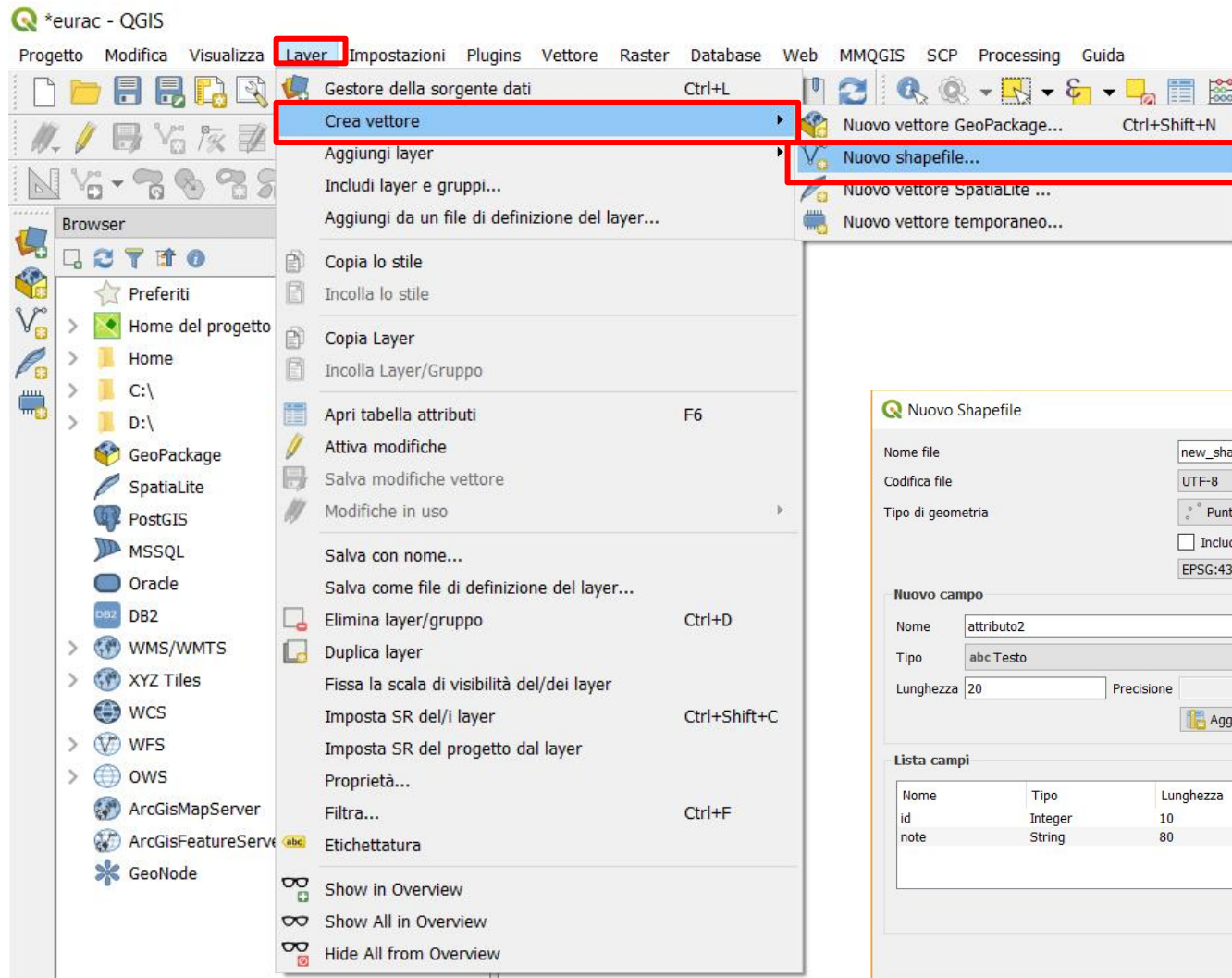
4. Scelta del metodo di ricampionamento

Metodo di ricampionamento:

- vicino più prossimo: è un metodo locale in cui ad ogni pixel dell'immagine di output viene applicato il valore del pixel più vicino dell'immagine di input
- lineare o cubico: viene applicata un'interpolazione in cui il valore del pixel dell'immagine di output è basato su n pixel adiacenti a quella di input. Questi metodi si consigliano per raster a variazione continua (es DTM)
- spline cubica: ricampionamento polinomiale di terzo ordine basato sulla funzione spline
- Lanczos: complesso metodo di interpolazione basato sul filtro di Lanczos

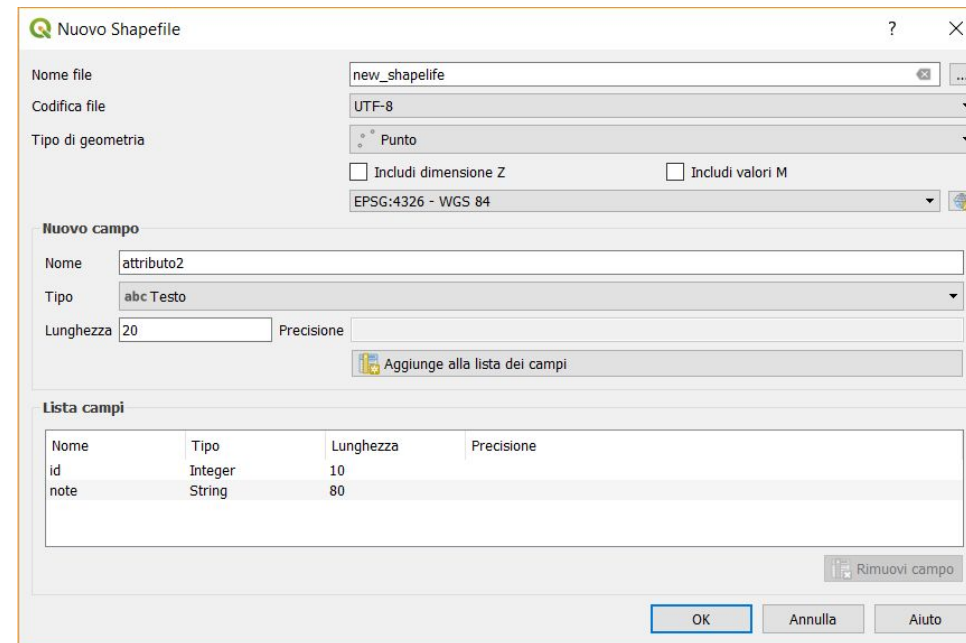


DIGITALIZZAZIONE E EDITING



Digitalizzazione (o vettorializzazione):

1. Creazione di un **nuovo shapefile** su cui digitalizzare



Volendo si possono già aggiungere i **campi**, da completare al momento della digitalizzazione

DIGITALIZZAZIONE E EDITING



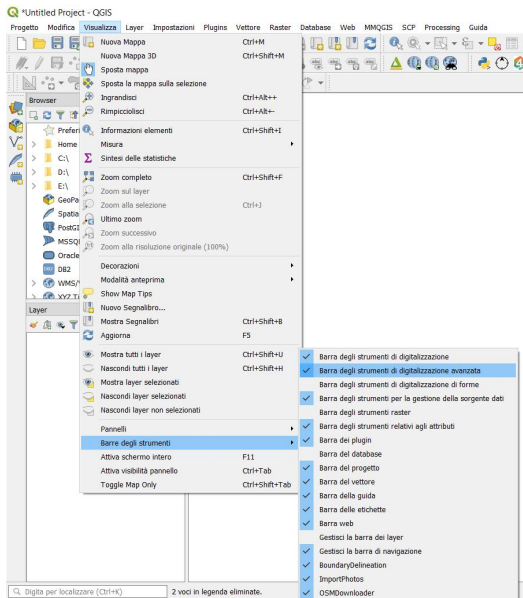
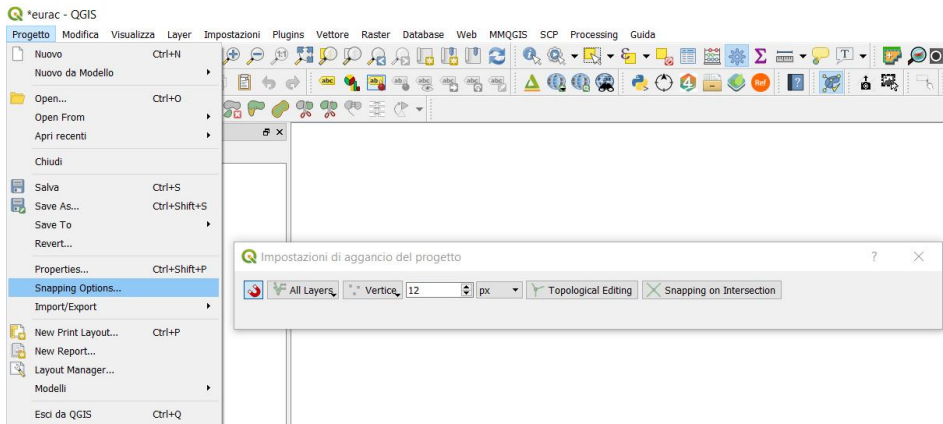
Per modificare le geometrie e gli attributi di un vettoriale:



Per aggiungere pannello editing avanzato:



Per abilitare gli snap:

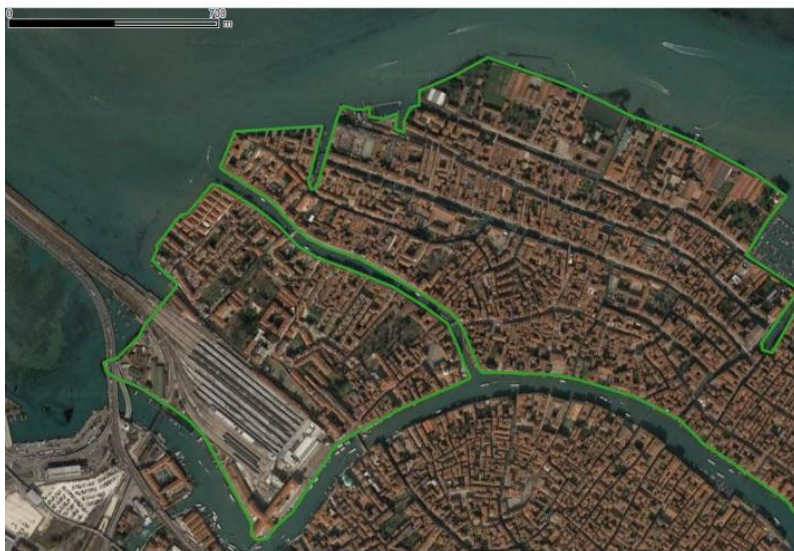




**Digitalizzazione
scala 1:50,000**



**Visualizzazione
scala 1:10,000**



**Digitalizzazione
scala 1:10,000**



**Differenza tra le scale di
digitalizzazione**

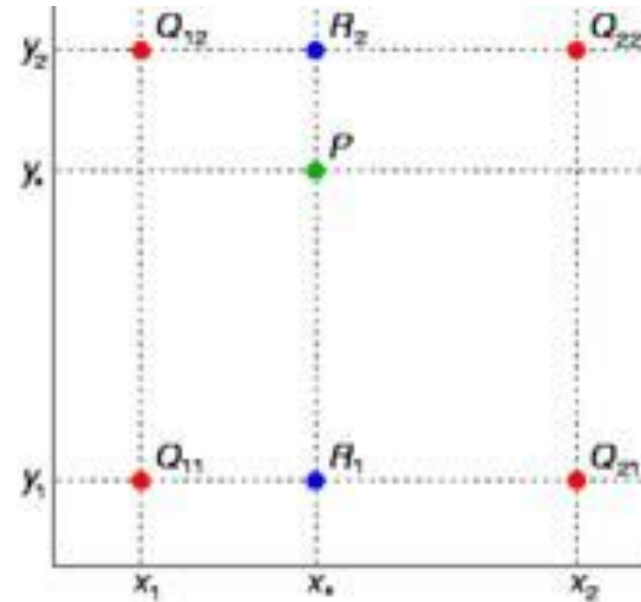
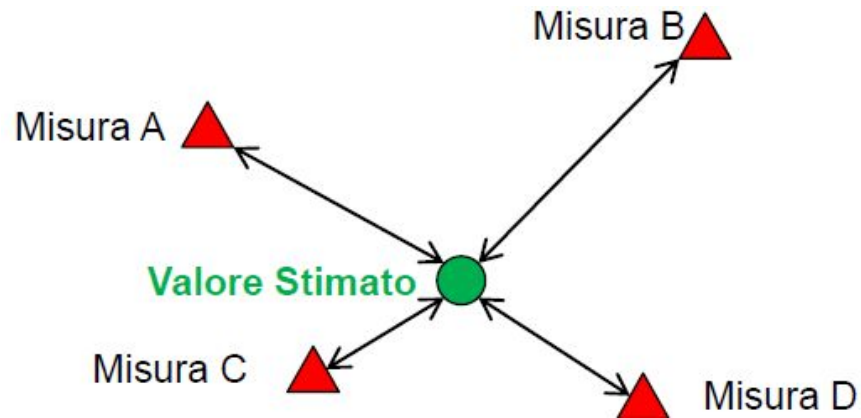
Esercizio 2

Visionare il file ricevuto dall'ufficio tecnico.
Caricare il raster della CTR Padova.
Aprire il georeferenziatore (Raster - Georeferenziatore) e caricare il file di rilievo da georeferenzialo.
Applicare i GCPs indicandoli nella CTR.
Indicare l'algoritmo di interpolazione e quello di ricampionamento.
Digitalizzare punti e poligoni, creando dei nuovi shapefiles (Layer - Crea Vettore - Nuovo shapefile) e assegnando al layer puntuale i valori segnati nel rilievo.



INTERPOLAZIONI per la creazione di superfici statistiche

Tecnica per determinare i valori assunti da una grandezza in punti dove tale grandezza non è stata misurata.



Il termine statistico associato al concetto di superficie deriva dal fatto che questo tipo di rappresentazione è solitamente ottenuto attraverso la stima del valore assunto da una variabile in una posizione in cui la misurazione non è stata effettuata.

INTERPOLAZIONI per la creazione di superfici statistiche

Prevedono l'applicazione della cosiddetta **Legge di Tobler**:

Ogni cosa è correlata a qualsiasi altra, ma le cose vicine sono più relazionate di quelle lontane.

2 approcci:

Approccio DETERMINISTICO:

prevede che la distanza tra punti misurati e punti stimati abbia un peso nella stima dei nuovi punti

Approccio GEOSTATISTICO:

prevede l'applicazione di analisi statistiche circa l'andamento della variabilità, producendo un semi-variogramma con lo scopo di trovare una legge matematica che possa essere applicata al caso in esame

INTERPOLAZIONI per la creazione di superfici statistiche

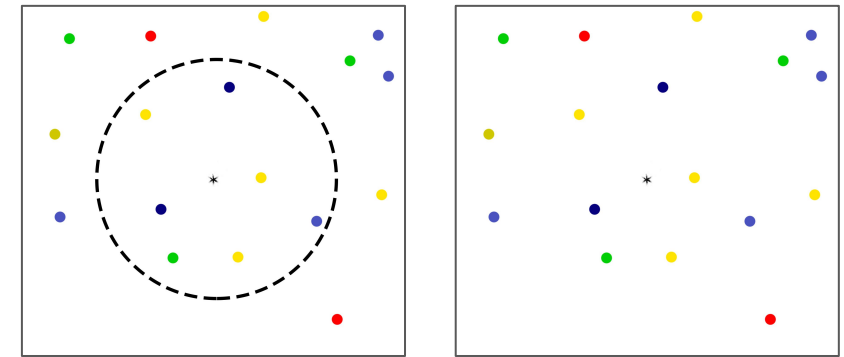
alcuni parametri:

ESTENSIONE DEL RAGGIO D'AZIONE DELLA FUNZIONE:
globale, zonale, focale, locale

Nel calcolare i valori stimati l'algoritmo considera diverse porzioni del dominio spaziale o l'intero dominio spaziale e tale variazione può influenzare il valore stimato

ESATTEZZA:
esatto, approssimato

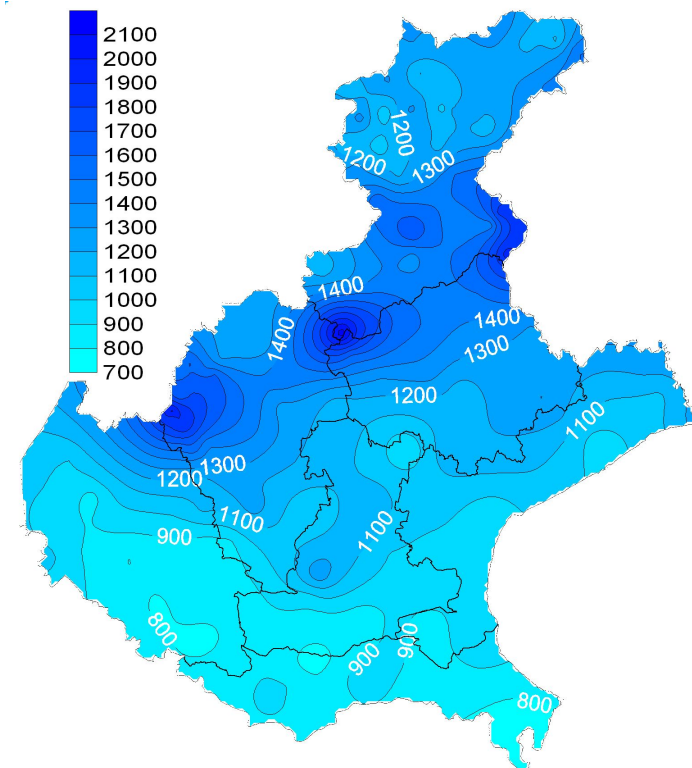
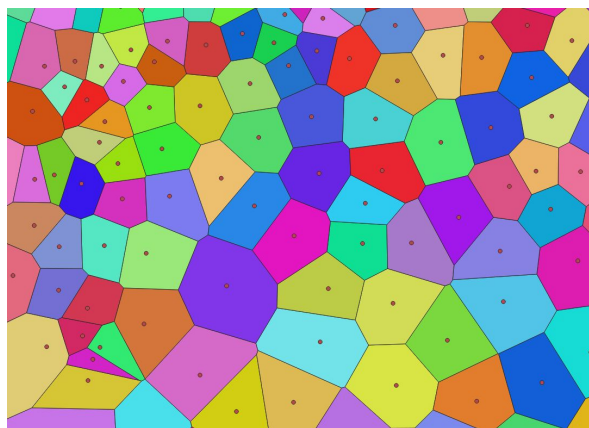
esatto: la superficie interpolata passa esattamente per le misure di input
approssimato: la superficie viene smussata e i dati di input sono usati come margine di incertezza



INTERPOLAZIONI: approccio deterministico

La superficie statistica viene costruita basandosi sull'assunto della presenza di una legge preordinata che regola la dipendenza di una variabile in un dato punto nello spazio e alla distanza e al valore della stessa variabile nei punti misurati. Ogni valore predetto è quindi il risultato di una funzione deterministica definita a priori che non considera le proprietà statistiche e le relazioni spaziali tra i punti coinvolti.

- Nearest Neighbor (vicino più prossimo)
- Natural Neighbor
- medie mobili
- Inverse Distance Weighted IDW (distanza inversa pesata)
- Spline
- Poligoni Voronoi

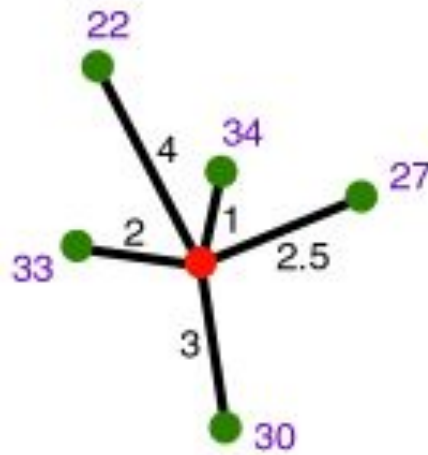


INTERPOLAZIONI: approccio deterministico

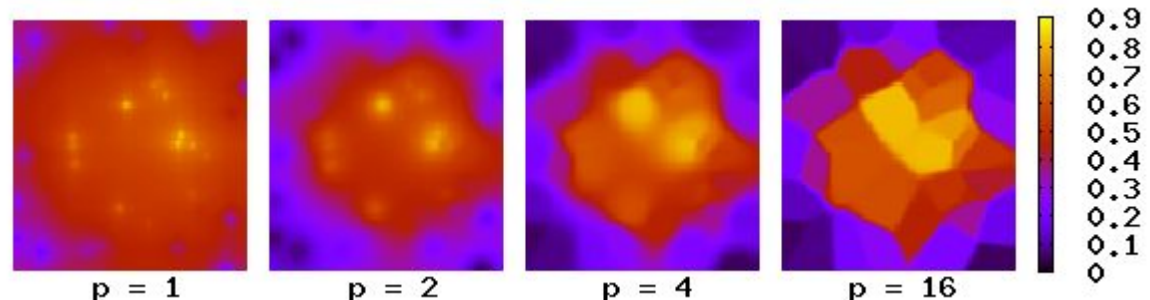
IDW

(Inverse Distance Weighted, o distanza inversa pesata)

Ciascun valore osservato ha un'influenza nel processo di interpolazione che diminuisce con la distanza dalla cella. I valori più vicini alla cella in esame saranno pesati di più nel processo di interpolazione rispetto a quelli più lontani. Un parametro di potenza controlla l'azione di pesatura (al crescere del valore diminuisce l'influenza dei punti più distanti).



$$Z = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{Z_i}{d_i^{esp}}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{d_i^{esp}}} = \frac{\frac{34}{1^2} + \frac{33}{2^2} + \frac{27}{2.5^2} + \frac{30}{3^2} + \frac{22}{4^2}}{\frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2.5^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2}} = 32.38$$



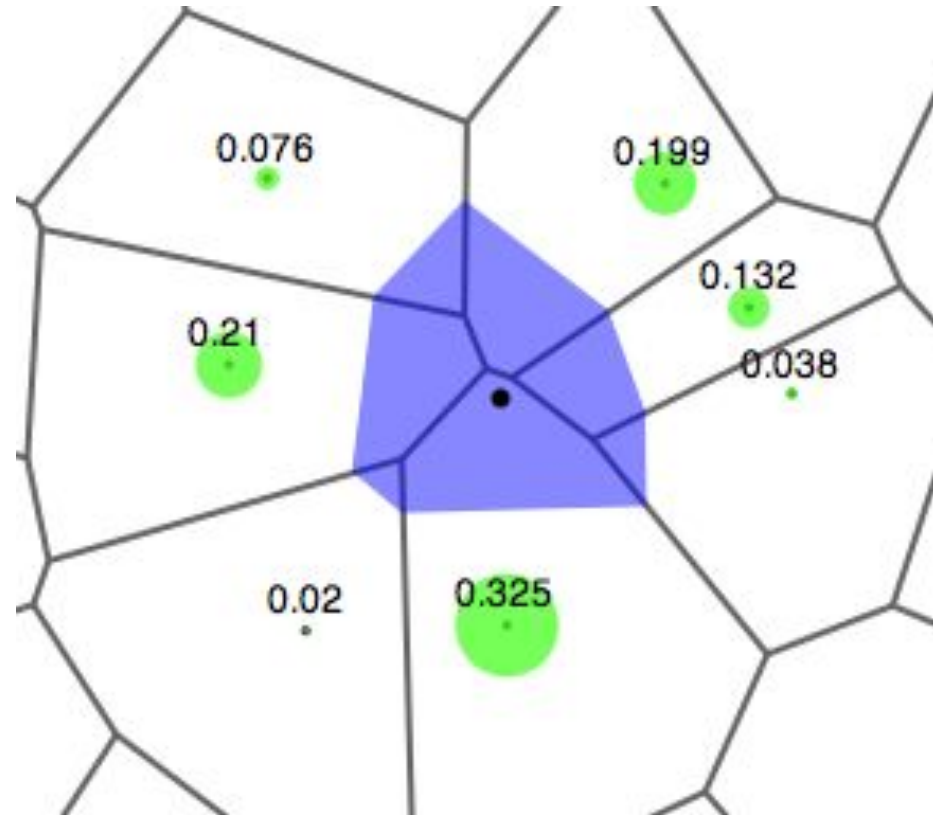
INTERPOLAZIONI: approccio deterministico

Nearest Neighbour

A partire dai punti di input vengono costruiti i **poligoni di Voronoi, o Thiessen**.

Un nuovo poligono di Voronoi (in viola), viene creato considerando il punto di interpolazione (il punto centrale delle singole celle nell'approccio raster).

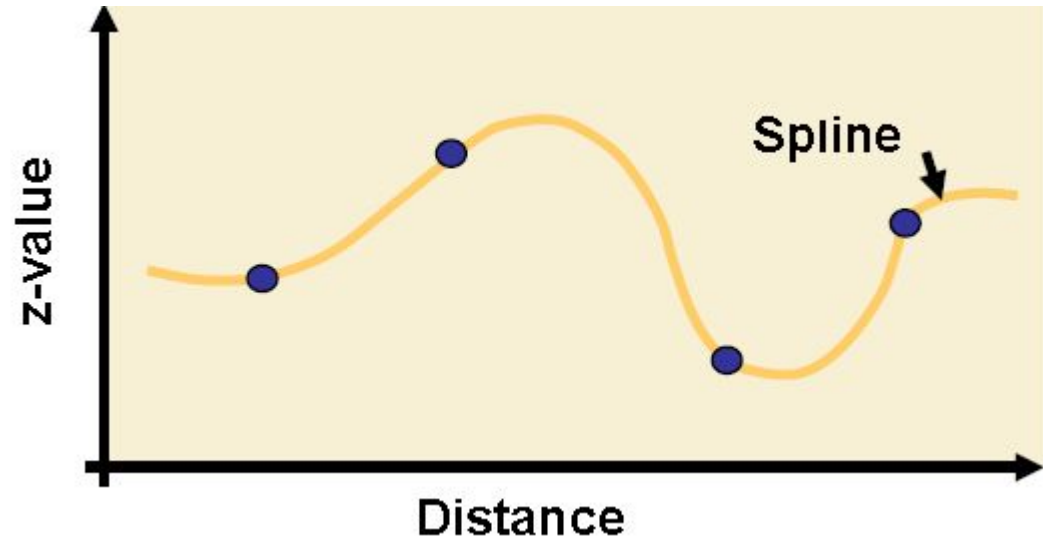
La media ponderata prodotta dalla sovrapposizione del nuovo poligono sui poligoni dei dati di input (il peso di ciascun punto di input è rappresentato dal pallino verde) fornisce il valore interpolato.



INTERPOLAZIONI: approccio deterministico

Spline

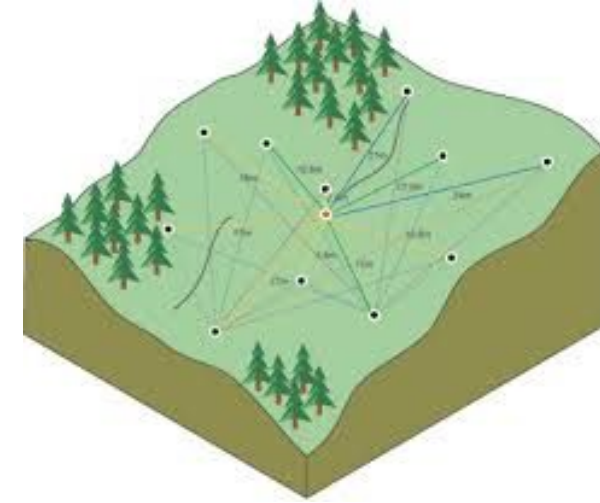
Esteticamente il più bello, rende le superfici smussate.
E' costituita da una funzione matematica che applica la minima curvatura tra i valori osservati



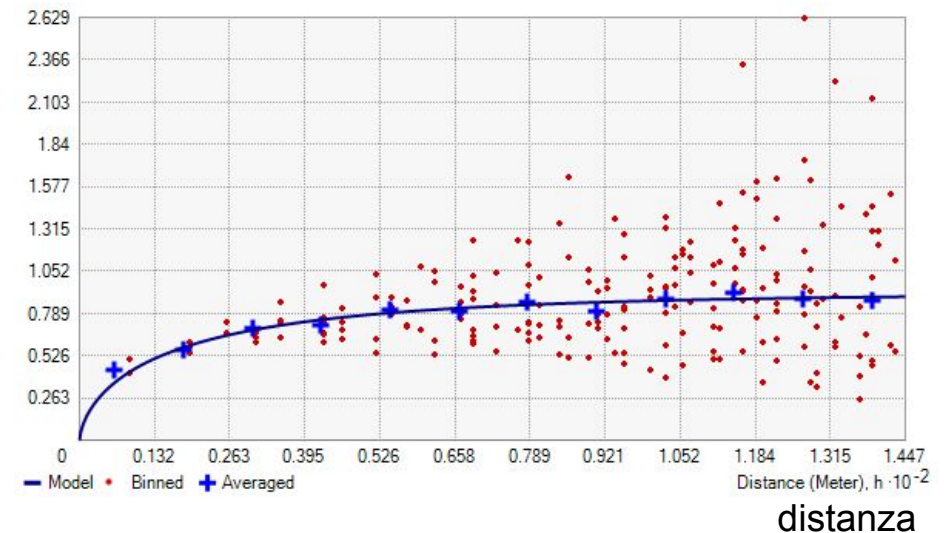
INTERPOLAZIONI: approccio statistico

Kriging

Il metodo assume che **la variazione della variabile sia un fenomeno statisticamente omogeneo sulla superficie (autocorrelazione)**. Sulla base dei rapporti spaziali e delle differenze di valore di un certo numero di punti di input, costruisce una funzione (**semivariogramma**) che viene utilizzata per la costruzione della superficie interpolante, **minimizzando l'errore quadratico medio**.



semivarianza

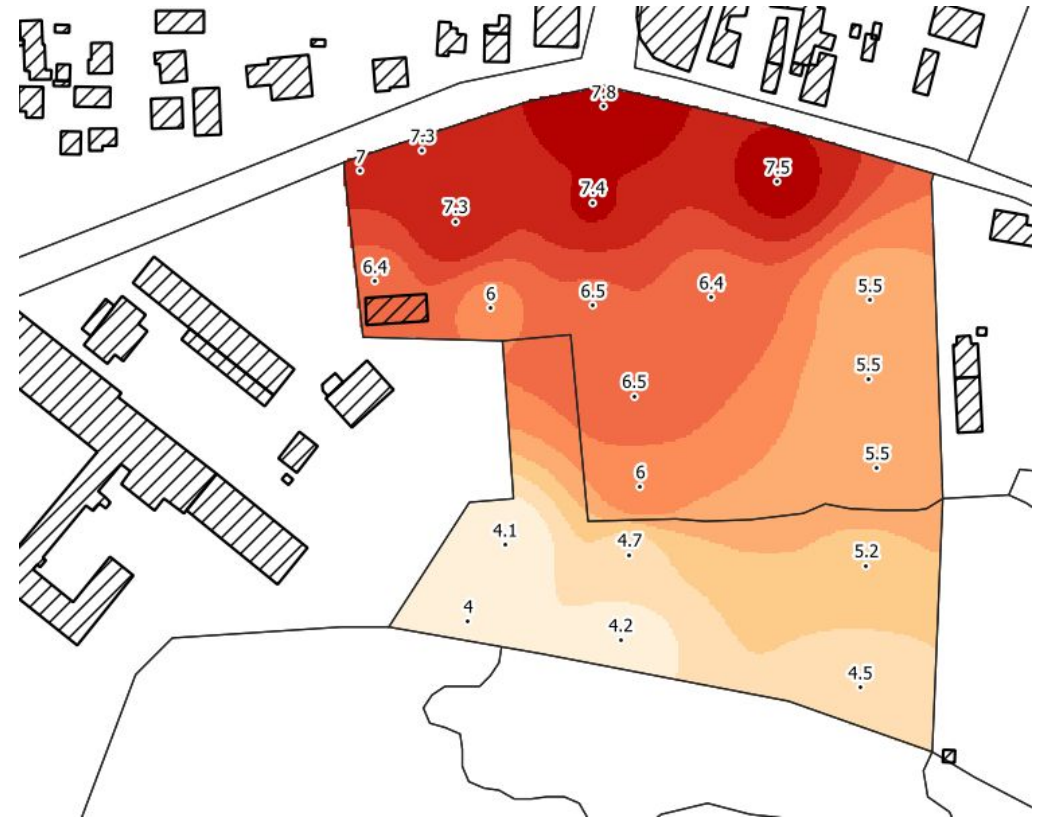


Esercizio 3

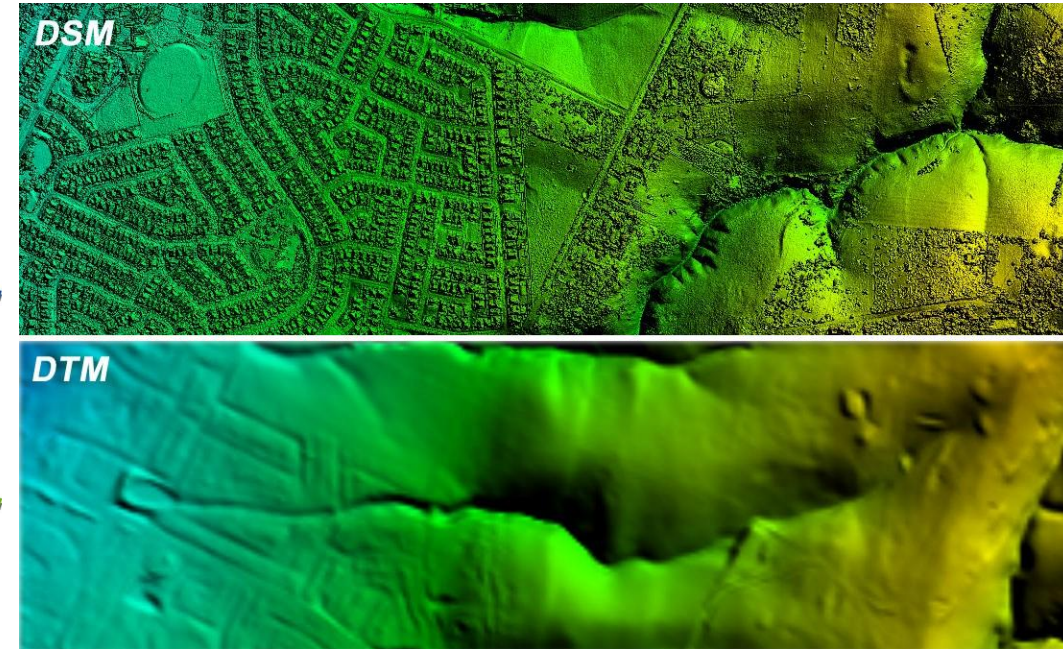
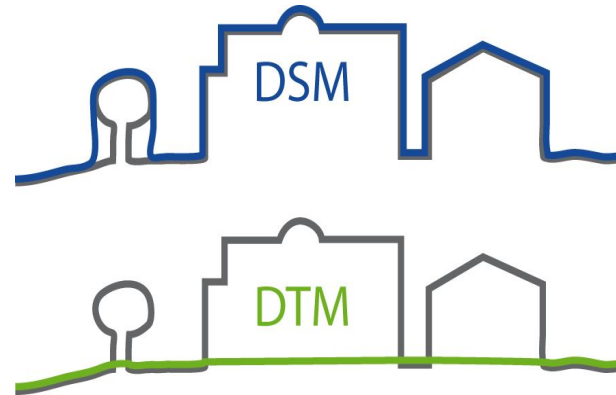
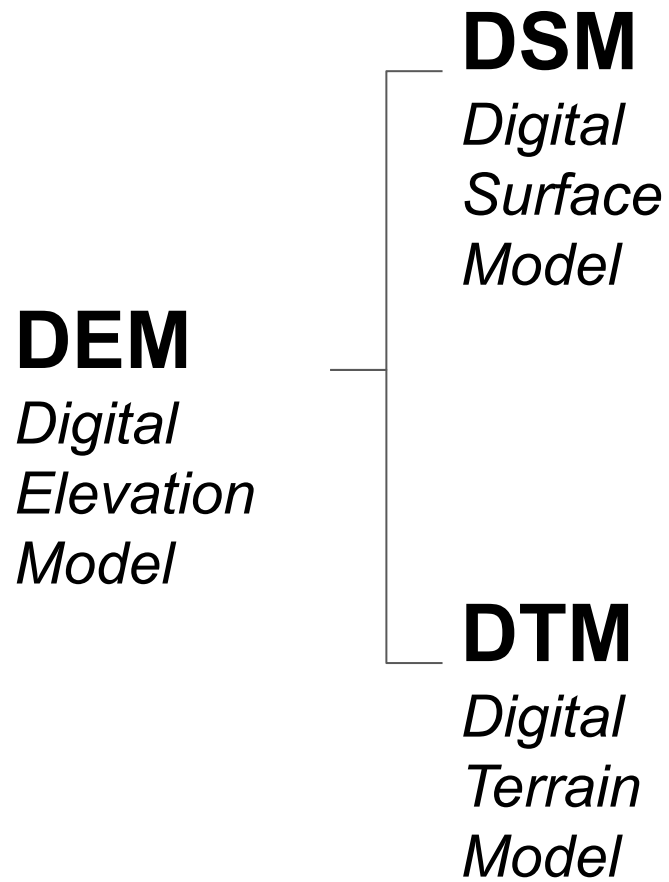
Aprire il rilievo digitalizzato nel precedente esercizio e applicare un algoritmo di interpolazione tra i valori puntuali dei campionamenti.

Testare diversi approcci e parametri.

Tagliare l'interpolazione calcolata con una maschera data dai poligoni degli appezzamenti di terra.



La GEOMORFOLOGIA



La GEOMORFOLOGIA

L'uso dei DEM permette di ottenere molteplici informazioni riguardo l'aspetto geomorfologico del territorio in esame, attraverso algoritmi che applicano le derivate dei valori di partenza.

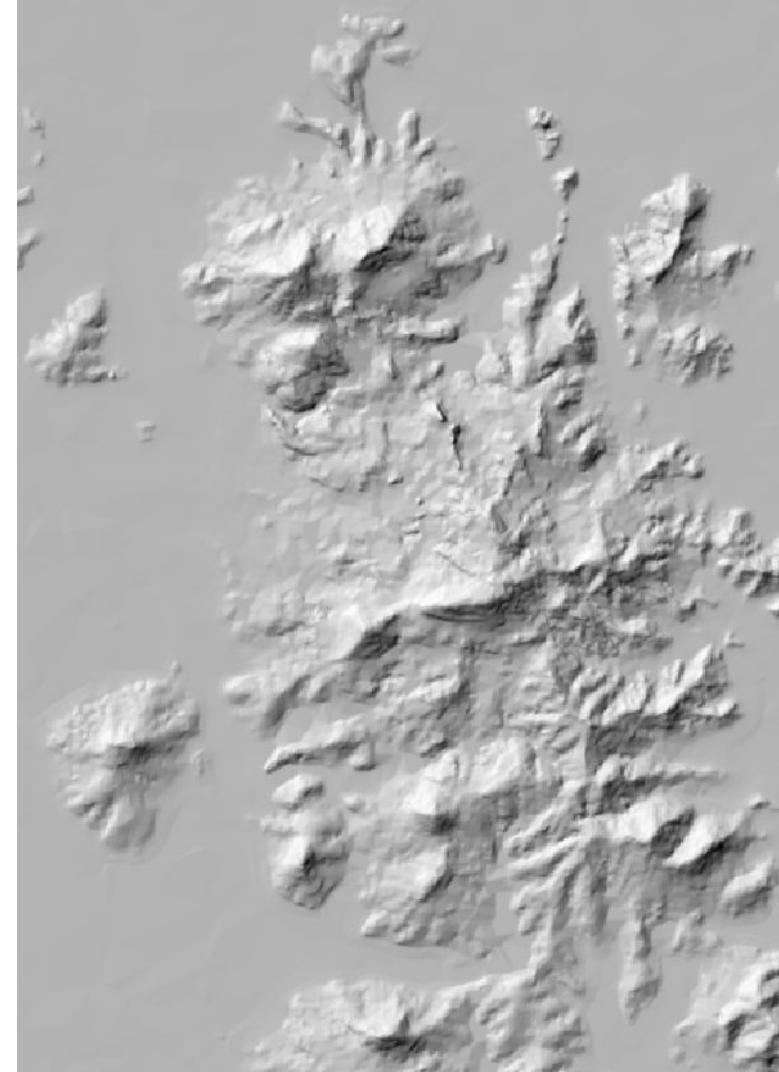
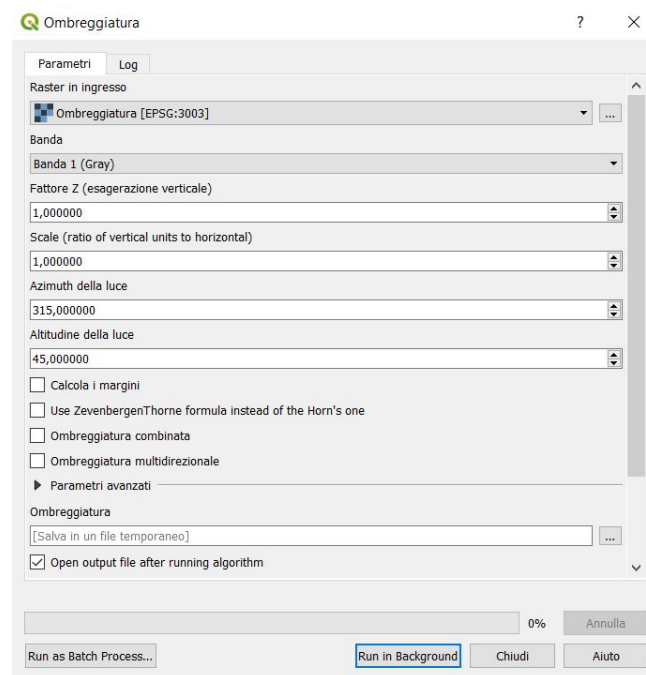
Campi di applicazione:
geomorfometria, idrologia, analisi visibilità,
studio dell'irradiazione solare, ecc...



GEOMORFOLOGIA e analisi spaziale

HILLSHADE

Hillshade, Shaded Relief, Ombreggiatura
Occorre impostare una sorgente luminosa, di cui viene determinata la posizione (azimut e quota)



GEOMORFOLOGIA e analisi spaziale

SLOPE e FLOW DIRECTION

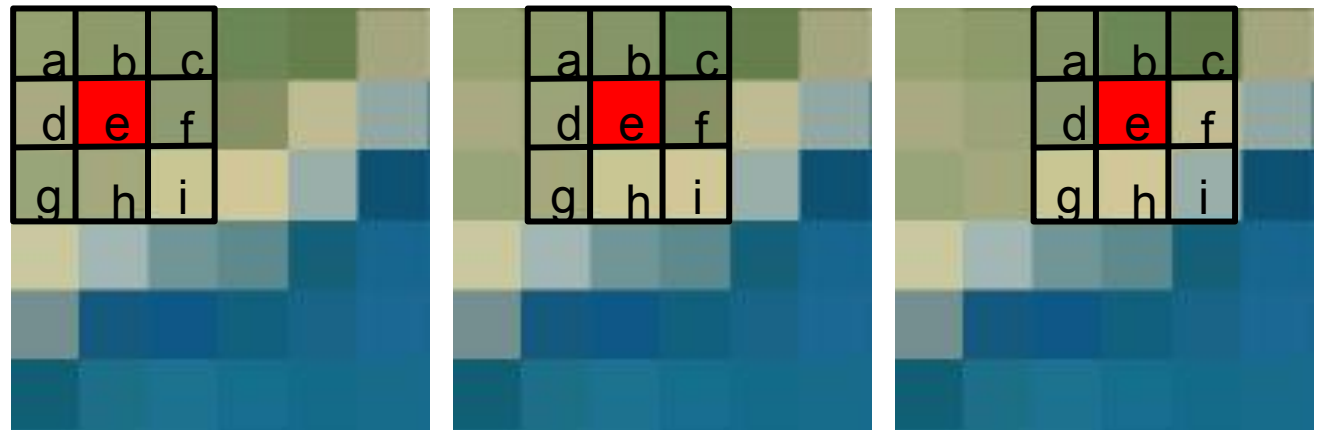
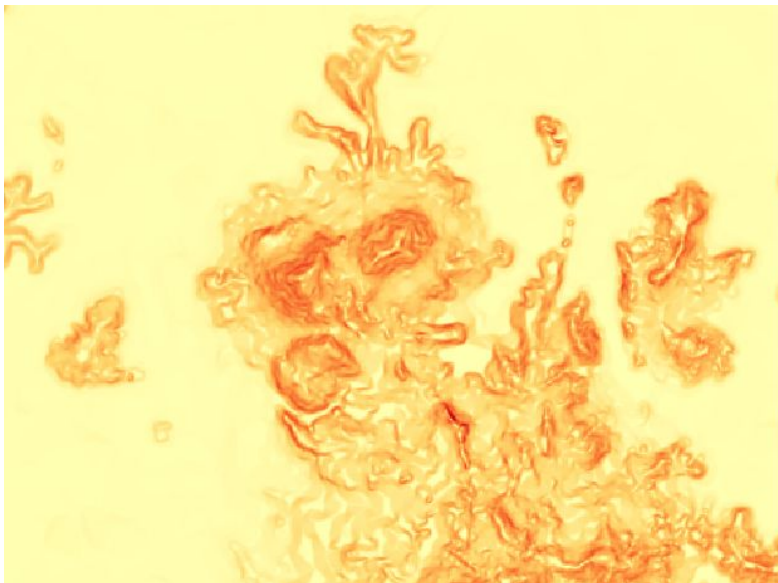
Pendenza

SLOPE, derivata prima dell'elevazione: si basa sull'algoritmo di HORN.

Restituisce un'informazione descrittiva media della pendenza di un terreno.

Espressa in gradi o percentuale.

La pendenza viene calcolata localmente, per ciascuna cella del raster grid, utilizzando un kernel (finestra di calcolo) di 3x3 celle.



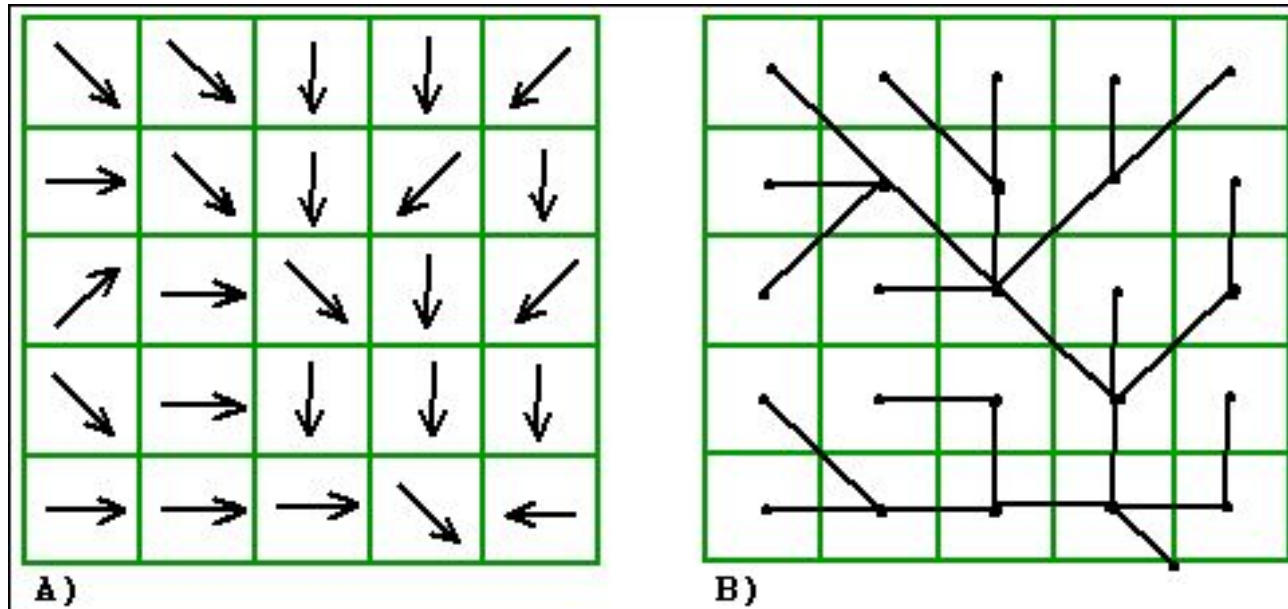
GEOMORFOLOGIA e analisi spaziale

SLOPE e FLOW DIRECTION

Pendenza, derivata prima dell'elevazione

FLOW DIRECTION: corrisponde alla pendenza idrologica, calcolata localmente per ogni cella e rappresenta le linee di massima pendenza

Corrisponde al percorso di una goccia d'acqua caduta su una cella x.
Utile per la stima e la modellazione dei processi erosivi.



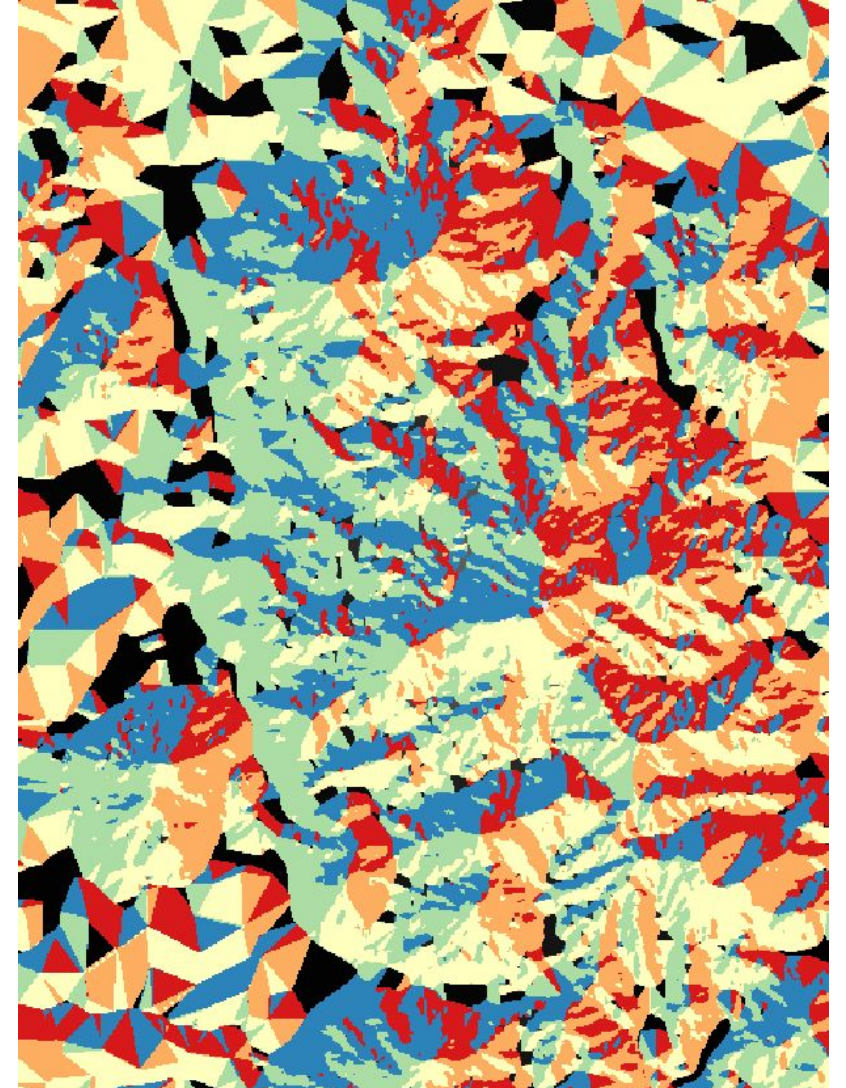
GEOMORFOLOGIA e analisi spaziale

ASPECT Esposizione

Esprime l'angolo azimutale della linea di massima pendenza.

Molto utile nell'ambito della geomorfologia, nivo-glaciologia, ecologia, agronomia...

Rappresentazione grafica solitamente in classi



GEOMORFOLOGIA e analisi spaziale

VIEWSHED ANALYSIS

Analisi di visibilità

Analisi dell'area visibile da un determinato punto.

Occorre stabilire l'altezza dell'osservatore (ed eventualmente dell'osservato), e il raggio di distanza fino a cui si vuole applicare l'analisi.

Talvolta, quando si spinge lo sguardo molto lontano è opportuno applicare anche il parametro relativo alla curvatura terrestre.

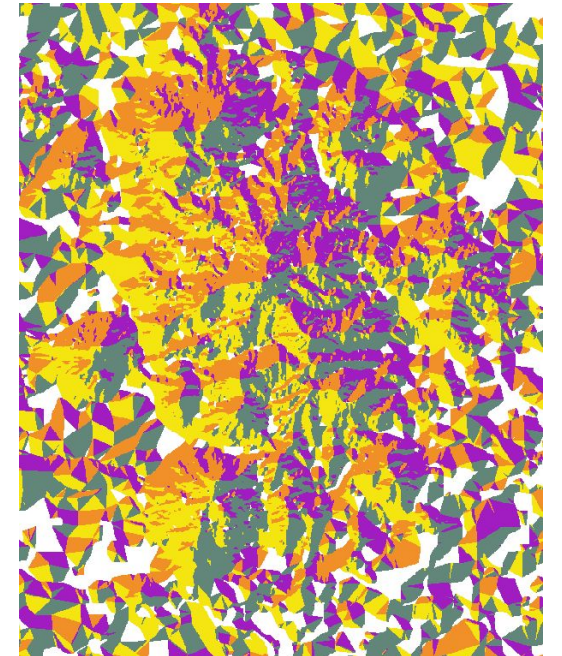
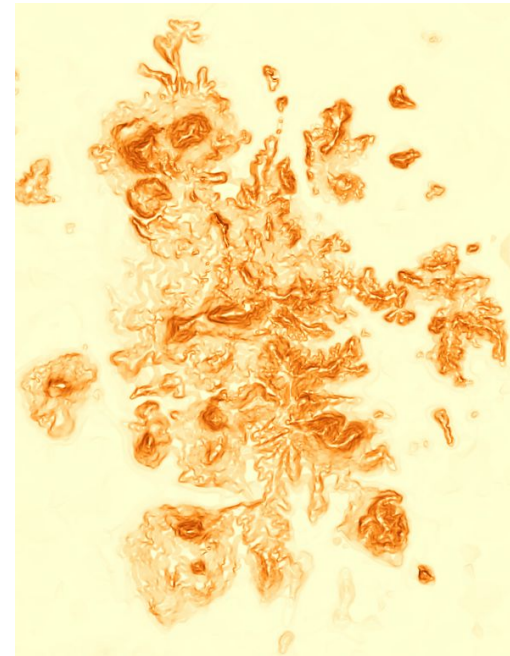
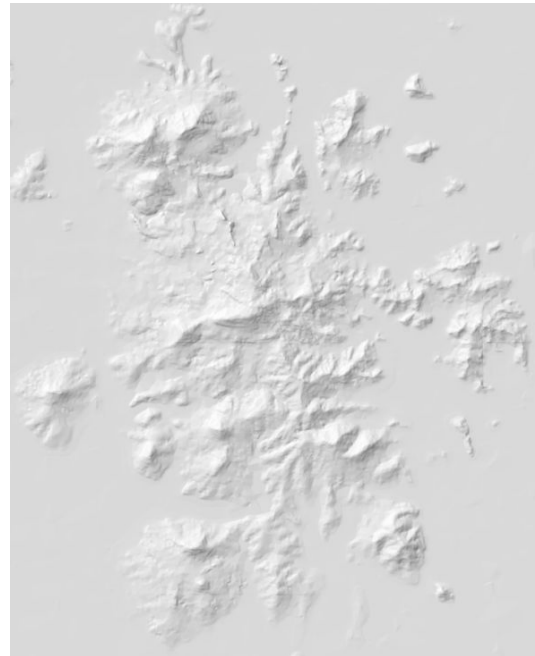
Per ogni cella l'algoritmo stabilisce una line of sight tra osservatore e cella: se non incontra ostacoli, la cella viene segnata come visibile.



Esercizio 4

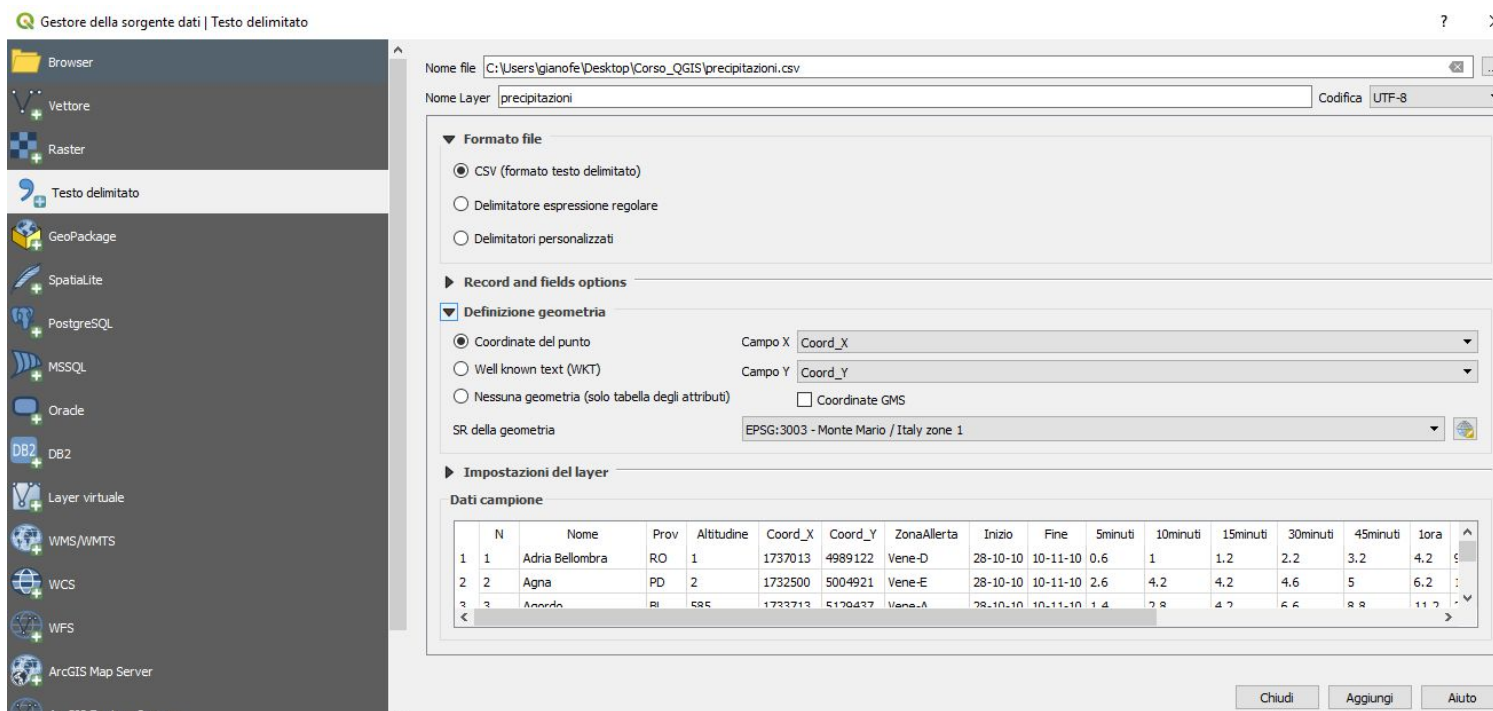
Applicare gli algoritmi di analisi geomorfologica al modello digitale del terreno dei Colli Euganei:

- hillshade
- slope
- aspect



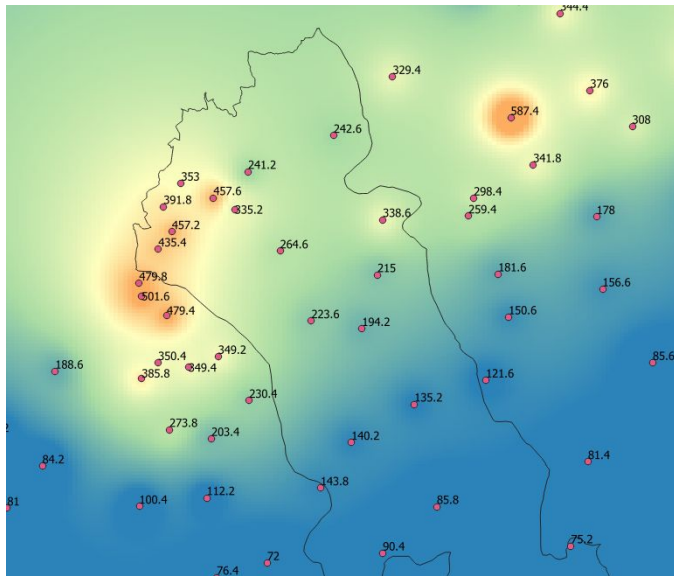
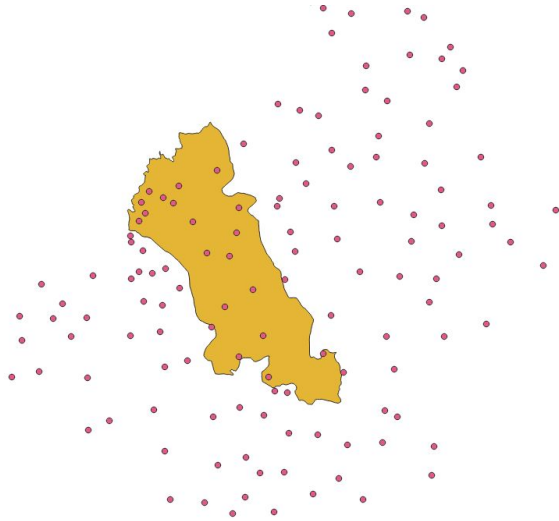
Esercitazione

- Scaricare i dati dell'alluvione del 2010 disponibili sul sito di ARPA Veneto:
<http://www.arpa.veneto.it/arpav/pagine-generiche/emergenze-ambientali/storico-emergenze-ambientale/dati-alluvione/?searchterm=dati%20alluvione>
- Scaricare il file “precipitazioni.zip”; estrarre il file “precipitazioni.xls” ed individuare il foglio di lavoro Prec.massima intensità; selezionare i dati dalla riga 9 alla 170, copiarli ed incollarli su di un nuovo foglio
- I dati su Excel devono essere opportunamente formattati come database (in modo da lasciare un'unica riga di intestazione ed un elenco omogeneo di record); una volta ottenuto il database salvarlo come CSV
- Caricare il CSV così ottenuto su QGIS



Esercitazione

- Caricare il file con il bacino idrografico del [Bacchiglione](#)
- Interpolare i dati di precipitazione (5giorni) tramite l'interpolatore IDW



Interpolazione IDW

Parametri Log

Vettore(i) in ingresso

Vettore: precipitazioni

Attributo interpolazione: 1.2 5giorni

☐ Usa la coordinata Z per l'interpolazione

Vettore	Attributo	Tipo
precipitazioni	5giorni	Punti

Coefficiente di distanza P: 2.000000

Numero di colonne: 500

Numero di righe: 500

Estensione (xmin, xmax, ymin, ymax):

Interpolato: [Salva in un file temporaneo]

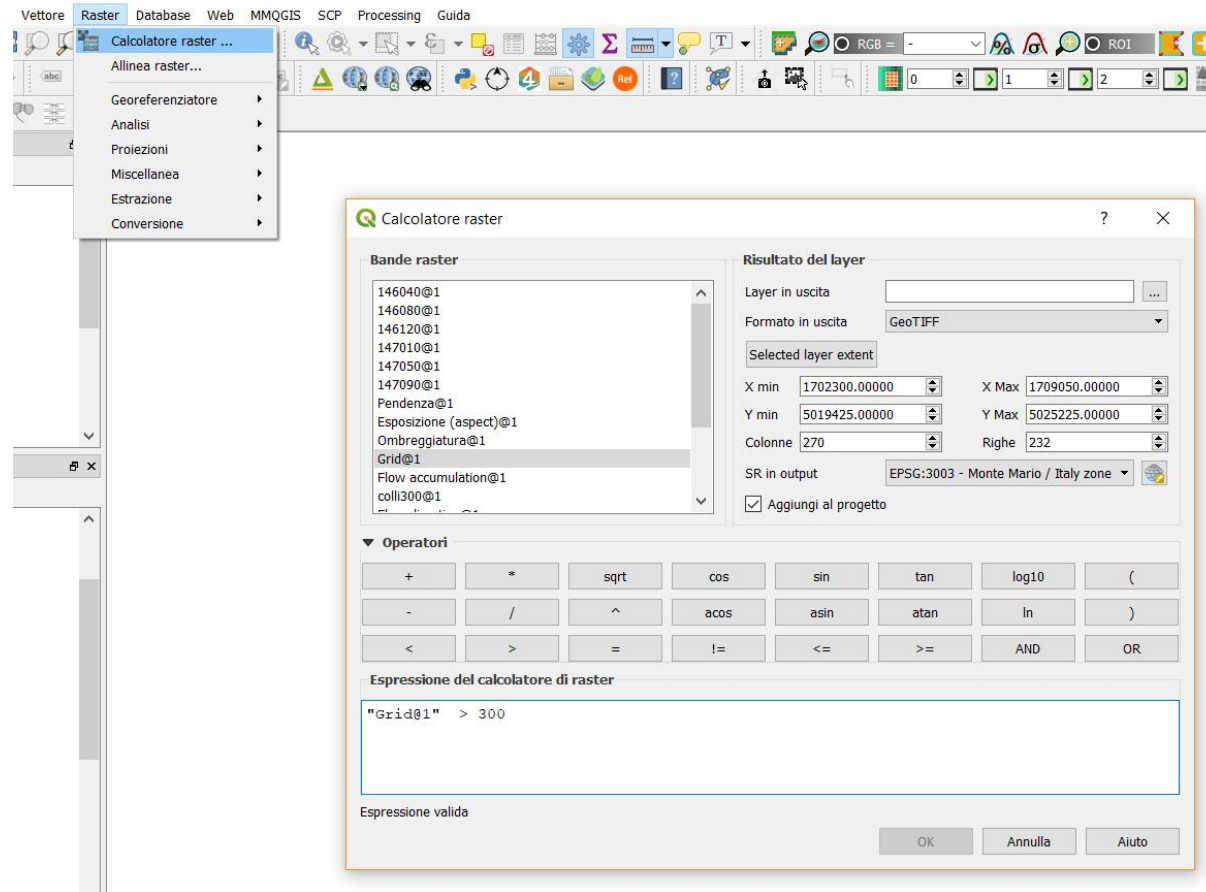
☒ Apri il risultato dopo l'esecuzione dell'algoritmo

0% Annulla

Run as Batch Process... Run in Background Chiudi Aiuto

Geoprocessing Raster: Map Algebra

Con Map Algebra vengono definite tutte le operazioni algebriche tra layer raster.



Gli operatori di
Map Algebra
possono essere:

Geoprocessing Raster: Map Algebra

Matematici: i raster sono coinvolti in operazioni matematiche

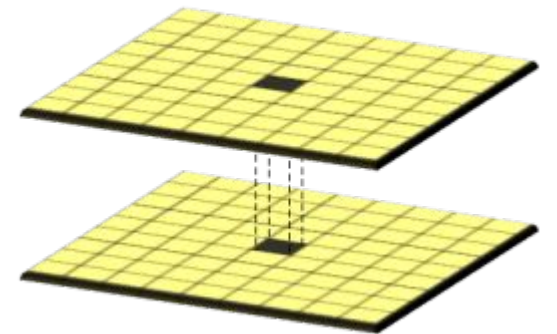
2	5	7	8
1	6	4	3
5	5	7	2
	2	4	8

+

5	1	6	4
8		7	2
3	7	2	8
1	6	4	5

=

7	6	13	12
9		11	5
8	12	9	10
	8	8	13



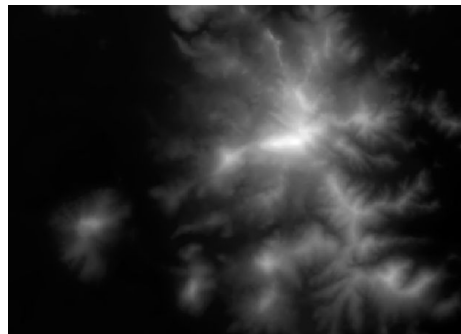
Geoprocessing Raster: Map Algebra

Relazionali: viene eseguito un confronto tra raster diversi oppure tra raster e valori numerici (uguale, minore di...). Il risultato è un nuovo raster con valore booleano (0-1)

RASTER $\geq$ 5

5	1	6	4
8		7	2
3	7	2	8
1	6	4	5

1	0	1	0
1		1	0
0	1	0	1
0	1	0	1



Geoprocessing Raster: Map Algebra

Nel Map algebra sono disponibili funzioni che, mettendo a confronto più layer, possono agire sulla specifica cella oppure su un determinato intorno di essa.

Funzioni:

- Locali
- Focali
- Zonali
- Globali

Geoprocessing Raster: Map Algebra

Funzioni locali: operano sulla cella singola senza il coinvolgimento nei calcoli delle celle adiacenti.

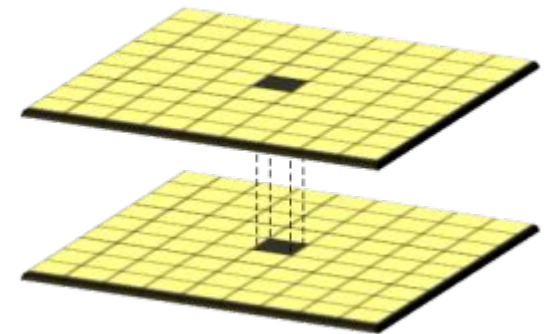
2	5	7	8
1	6	4	3
5	5	7	2
	2	4	8

+

5	1	6	4
8		7	2
3	7	2	8
1	6	4	5

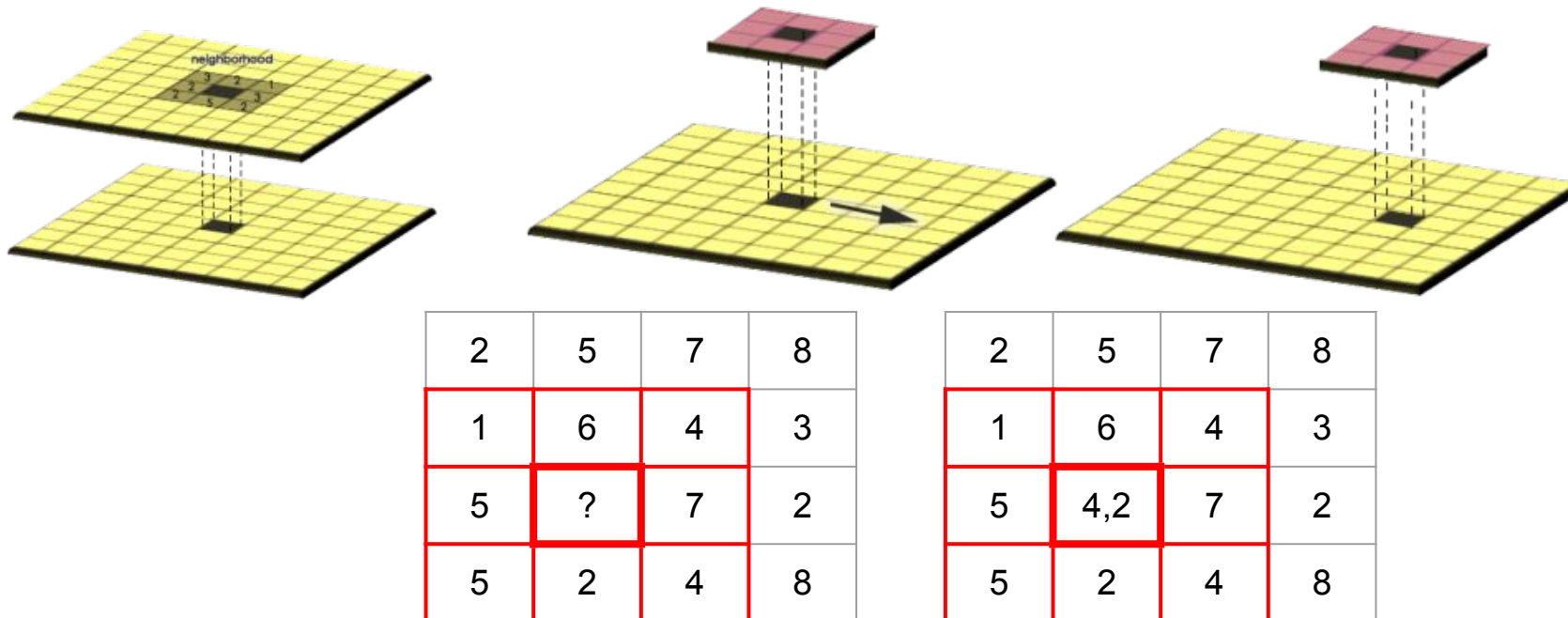
=

7	6	13	12
9		11	5
8	12	9	10
	8	8	13



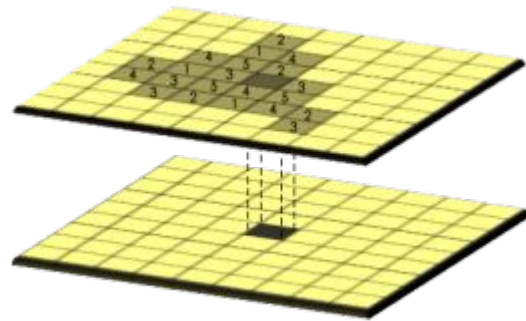
Geoprocessing Raster: Map Algebra

Funzioni focali: il valore di una cella nel layer di output è calcolato in base ai valori delle celle adiacenti ubicate in un immediato intorno. Le funzioni focali includono operazioni come il calcolo della pendenza.



Geoprocessing Raster: Map Algebra

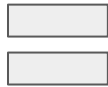
Funzioni zonali: il valore di una cella nel layer di output è calcolato in base ai valori delle celle appartenenti ad una determinata zona in cui la cella stessa ricade. La zona di calcolo viene definita da un altro layer di input. (es. carta delle pendenze di un determinato bacino idrografico)



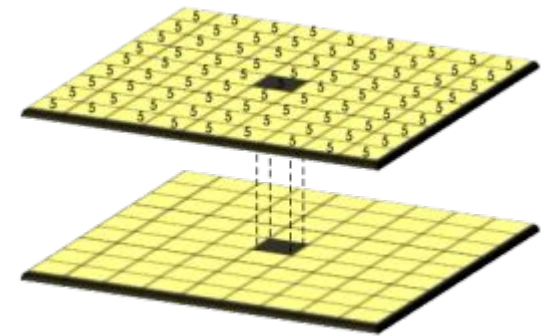
Geoprocessing Raster: Map Algebra

Funzioni globali: operano globalmente su tutta l'estensione del layer con calcoli eseguiti in funzione di tutte le celle che lo compongono. (es. calcoli di distanza relativamente ad una posizione di partenza (distanza euclidea))

	1		



1	0	1	2
1.4	1	1.4	2.2
2.2	2	2.2	2.8
3.2	3	3.2	3.6



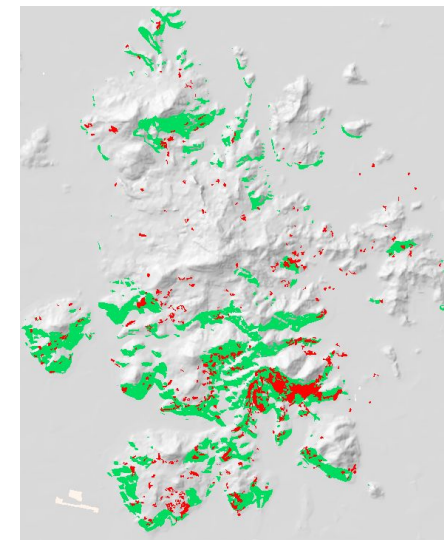
Esercizio 5

Calcolo delle aree dei colli Euganei maggiormente adatte alla coltivazione degli oliveti.

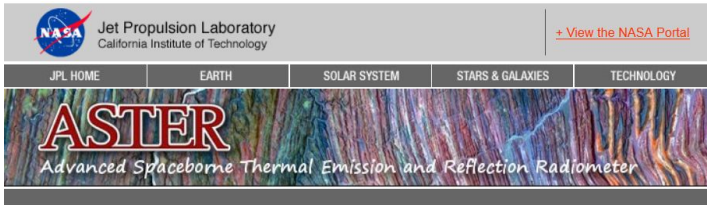
Variabili considerate:

- *quota*: sotto i 400 m $(\text{"dem_colli"} < 400) * (\text{"dem_colli"})$ $[= \text{raster_1}]$
- *terreno*: argilloso-calcareo $\text{clip raster_1 con maschera (ricavata da litologia)}$ $[= \text{raster_2}]$
- *esposizione*: soleggiata $(\text{"aspect_colli"} > 90 \text{ AND } \text{"aspect_colli"} < 270) * (\text{"raster_2"})$ $[= \text{raster_3}]$
- *pendenza* $(\text{"slope_colli"} < 30 \text{ AND } \text{"slope_colli"} > 5) * (\text{"raster_3"})$ $[= \text{raster_4}]$

Confrontare l'area ricavata con quella ricavata dallo shape di uso del suolo

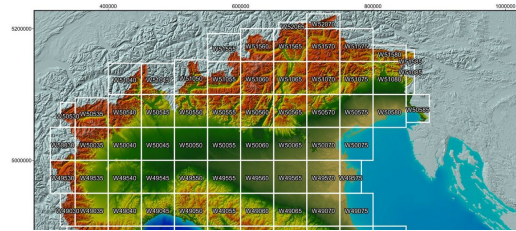


DATA MINING ... ovvero dove trovo i dati?



<https://gdex.cr.usgs.gov/gdex/>

<https://www2.jpl.nasa.gov/srtm/cbanddatapproducts.html>



<http://www.pcn.minambiente.it>
(servizi wms, wfs ...)

<http://tinitaly.pi.ingv.it/download.html>

<http://www.isprambiente.gov.it/it>

<https://www.istat.it/>



<http://idt.regione.veneto.it>



<https://eos.com/landviewer/>

Calcolatore Raster

?

×

Parametri

Log

Raster in ingresso A

Number of raster band for A

Raster in ingresso B [optional]

Number of raster band for B [optional]

Non impostato

Raster in ingresso C [optional]

Number of raster band for C [optional]

Non impostato

Raster in ingresso D [optional]

Number of raster band for D [optional]

Non impostato

Raster in ingresso E [optional]

Number of raster band for E [optional]

Non impostato

Raster in ingresso F [optional]

Number of raster band for F [optional]

Non impostato

Calcolo nella sintassi gdalnumeric usando +/-/* o qualsiasi funzione array numpy (cioè logical_and())

A*2

Definisci il valore nullo del raster in uscita [optional]

Non impostato

Tipo di raster in uscita

Float32

Parametri di creazione aggiuntivi [optional]

▼ Parametri avanzati

Parametri di creazione aggiuntivi [optional]

Profilo

Predefinito

Nome

Valore

+

+

Convalida

Guida

Calcolato

[Salva in un file temporaneo]

☒ Apri il risultato dopo l'esecuzione dell'algoritmo

Console GDAL/OGR

Valore non valido per il parametro 'Raster in ingresso A'

0%

Annulla

Run as Batch Process...

Run in Background

Chiudi

Aiuto

Calcolatore raster

?

×

Bande raster

Risultato del layer

Layer in uscita

Formato in uscita

GeoTIFF

Selected layer extent

X min

0.00000

X Max

0.00000

Y min

0.00000

Y Max

0.00000

Colonne

0

Righe

0

SR in output

proiezione non valida

☒ Aggiungi al progetto

▼ Operatori

+

*

sqrt

cos

sin

tan

log10

(

-

/

^

acos

asin

atan

ln

)

<

>

=

!=

<=

>=

AND

OR

Espressione del calcolatore di raster

OK

Annulla

Aiuto

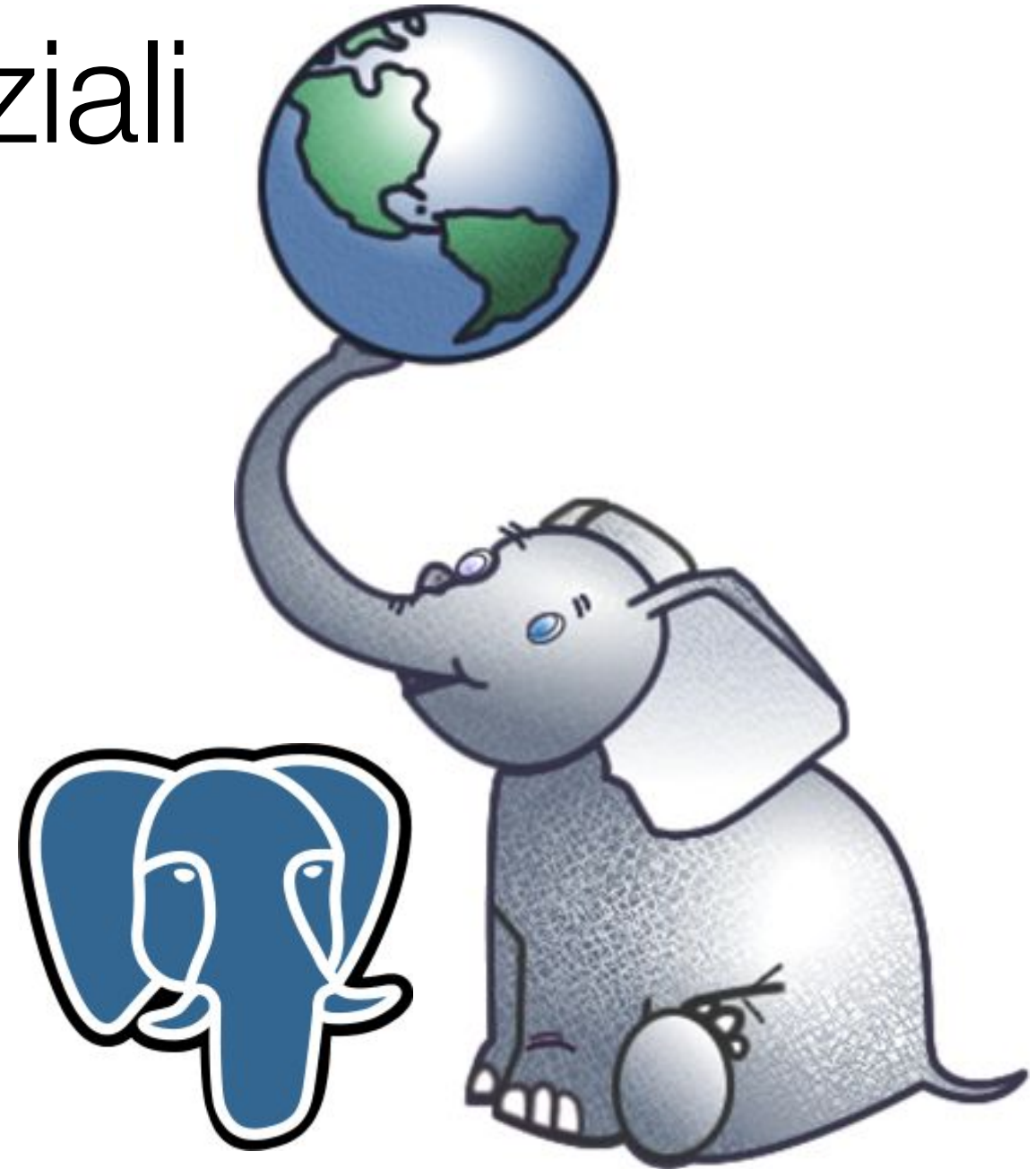
Database spaziali

SQL= Structured Query Language

è un linguaggio testuale **standard** per operare con le basi di dati

Standard perché è quasi indipendente dal database scelto (*Oracle, Microsoft SQL Server, Postgres, Mysql, etc.*)

PostgreSQL, è un database dotato di un supporto spaziale molto ben sviluppato



GeoPackage



GeoPackage è un formato di file universale creato sulla base di SQLite, per condividere e trasferire dati spaziali **vettoriali** e **raster** . È quindi l'alternativa ai formati raster come GeoTIFF e ai vettori come l'obsoleto shapefile .

<https://pigrecoinfinito.wordpress.com/2018/04/08/qgis-e-il-formato-geopackage/>

Fonte: Salvatore Fiandaca

Vantaggi del GeoPackage

1. È un formato **aperto compatto**, basato su standard OGC e indipendente da piattaforme o applicazioni. I file GeoPackage che soddisfano i requisiti dello standard e non implementano altre estensioni specifiche per i provider esterni sono **interoperabili** in tutti gli ambienti aziendali e di personal computing;
2. È **un singolo file .gpkg**, quindi è ideale per il trasferimento di informazioni geospaziali;
3. **Supporta l'uso diretto**, il che significa che possiamo accedere e aggiornare i dati in un formato di archiviazione nativo senza la necessità di conversioni intermedie. Possiamo accedere ai dati di GeoPackage in modo “**nativo**” senza traduzioni di formato intermedio;
4. GeoPackage si distingue per la sua flessibilità e può essere utilizzato in molti modi, quindi può sostituire il formato shapefile. GeoPackage, a differenza di uno shapefile, è progettato per **archiviare dati complessi e voluminosi**. Inoltre, supera il problema dei 10 caratteri per i nomi dei campi e 255 come attributo testuale;
5. nel GeoPackage è possibile memorizzare anche lo stile dei vettori;
6. GDAL supporta entità GeoPackage. Questa libreria open source scritta in C serve a convertire i formati di dati;
7. Quasi tutti i software GIS di riferimento sono in grado di **leggere** i file GeoPackage. Ad esempio QGIS può leggere e scrivere e dalla versione 3.0 (Girona) è il formato di default. Quindi, non avremo problemi a condividere i nostri dati con altri colleghi.
8. I GeoPackage sono particolarmente utili su dispositivi mobili e in ambienti di comunicazione in cui la connettività e la larghezza di banda sono limitate.

<https://pigrecoinfinito.wordpress.com/2018/04/08/qgis-e-il-formato-geopackage/>

Fonte: Salvatore Fiandaca

WebGIS e SDI

COS'E' UN WEBGIS

È una tecnologia che viene utilizzata per visualizzare i dati spaziali su Internet combinando i vantaggi di sia di internet che dei GIS, permettendo la diffusione di mappe, dati e metadati.



Stage CNR - IRPI

An updated sediment source areas inventory in the Rio Cordon catchment (Dolomites)

Home Layers Info Tools Login

Legenda

- ▼ Inventory maps
 - ▶ ☒ 2016 Inventory map
 - ▶ ☐ 2006 Inventory map
 - ▶ ☐ 1994 Inventory map
 - ▶ ☒ Sediment Connectivity (IC)
- ▼ Basic cartography
 - ▶ ☒ Watershed
 - ▶ ☒ Shaded map



bing

© 2017 GeoEye © GeoContent / (p) Intergraph Earthstar Geographics SIO © 2017 Microsoft Corporation [Terms of Use](#)

Powered by 3Liz



Demo webGIS Pontedera (non ufficiale) Fauna



Layer

Legenda

- ▼ DataBase Topografico ⓘ
- ▶ ☒ Viabilità e trasporti
 - ▶ ☒ Immobili ed antropizzazioni
 - ▶ ☐ Idrografia
 - ▶ ☒ Orografia
 - ▶ ☒ Vegetazione
 - ▶ ☐ Reti tecnologiche
 - ▶ ☐ Toponomastica e simboli
 - ▶ ☐ Aree di pertinenza
 - ▶ ☐ Geometrie 3D
 - ▶ ☐ Linee e poligoni
 - ▶ ☐ Grafo strade e civici
 - ▶ ☒ Carta tecnica

🔄 Layer di base

Google Streets





Data ▾ Mappe ▾ A proposito ▾

Q Search



federico ▾

Map • Print • Identify • Query • Measure • Edit •

LAYERS



Overlays

☐ Contour_lines

☒ Tectonic_structures

Axis of Anticline

Axis of Syncline

Inverse Fault

Normal Fault

Thrust Fault

☒ hydrogeological_units

Porous aquifer - high permeability

Porous aquifer - medium permeability

Fissured/Karst aquifer - high permeability

Fissured/Karst aquifer - medium permeability

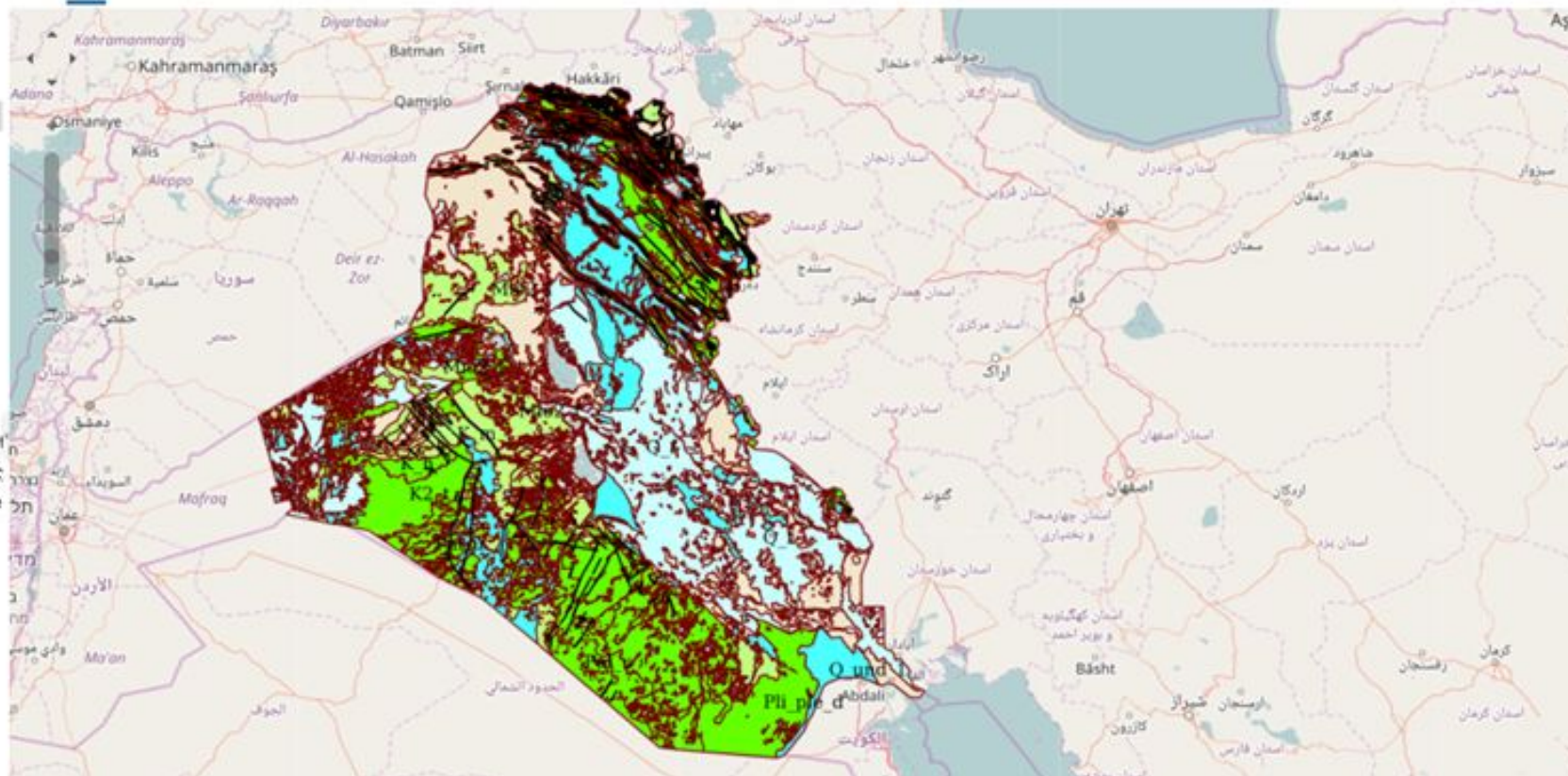
Porous or fissured aquifer - low permeability

Porous or fissured aquifer - very low permeability

Base Maps

☒ OpenStreetMap

☐ No background



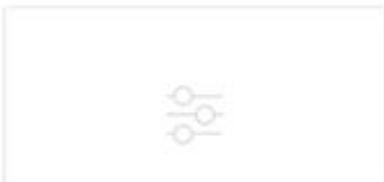
SEARCH

2 MAPS

LIKED



NEW MAP



Back / Layer options

pd_comuni

DATA ANALYSIS STYLE POP-UP LEGEND

Polygons style

Control the visualization

COLOR

STROKE

BLENDING

LABELS

COLUMN

FONT

SIZE/ANGLE

HALO

OFFSET

OVERLAP

PLACEMENT



Add a new analysis

Select the analysis you want to add

ALL CREATE AND CLEAN ANALYZE AND PREDICT TRANSFORM

Filter by layer

Filter your layer depending on a second layer such that widgets will affect both.

[MORE INFO](#)

Geocode

Use street addresses, city names, or other location text to generate point geometries.

[MORE INFO](#)

Join columns from 2n

Join columns from a second layer's shared value found in both datasets.

[MORE INFO](#)

Intersect second layer

Intersect with a second layer and calculate aggregations on the fly.

[MORE INFO](#)

Create areas of influence

Use travel time (e.g. walking or driving) or distance to calculate areas of influence from points.

[MORE INFO](#)

Find centroid of geom

Calculate a direct or weighted centroid of a layer or by categories.

[MORE INFO](#)

Benvenuto

GeoNode è una piattaforma open source per la condivisione di dati geospaziali e mappe.

If you have any questions about the software or service, join our [mailing list](#).

Hai bisogno di aiuto? [Iniziare](#)



43 Layers

Clicca per la ricerca di dati geospaziali pubblicati da altri utenti, organizzazioni e fonti pubbliche. Scaricare i dati in formati standard.

[Explore layers »](#)


7 Mappe

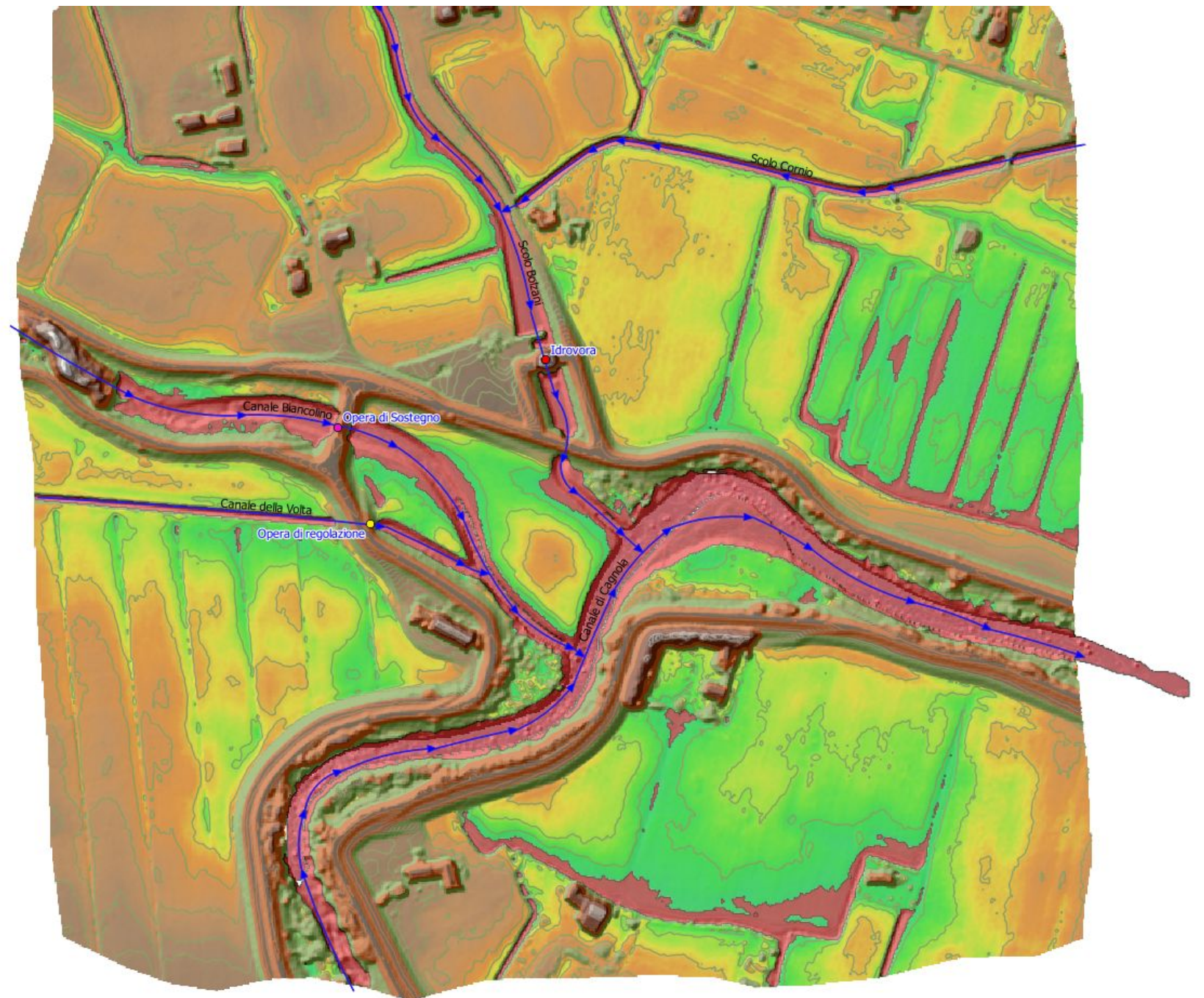
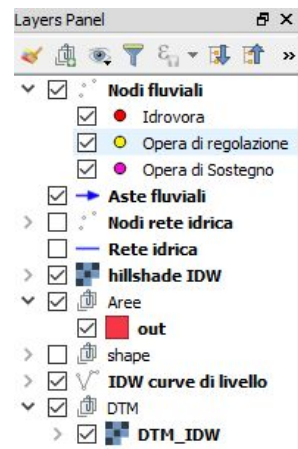
I dati sono disponibili per la navigazione, l'aggregazione e lo stile per generare mappe che possono essere condivisi pubblicamente o riservato solo agli utenti specifici.

[Explore maps »](#)


30 Utenti

GeoNode consente agli utenti registrati di caricare facilmente i dati geospaziali in diversi formati, tra cui shapefile e GeoTiff.

[See users »](#)



Riepilogo

- Caricare shp comuni italiani ISTAT
- Rappresentare i comuni per provincia
- Convertire i comuni in EPSG 32632
- Calcolare area di ogni comune
- Dal file dei comuni italiani creare un file con le regioni
- Creare un layout di stampa con regioni e comuni, formato A3 verticale. Inserire legenda solo per le regioni e la barra di scala

Quali sono i 3 più grandi comuni per estensione?

Bibliografia e fonti

GIS OpenSource per la Geologia e
l'Ambiente. V. Noti 2016

Salvatore Fiandaca
(Pigrecoinfinito)

<http://volaya.github.io/libro-sig/index.html>

QGIS

Parte 3

Raccomandazioni

Come far sì che i bachi e nuove funzionalità siano risolti e implementati in QGIS

- Segnala il tuo baco o la richiesta di funzionalità in <https://github.com/qgis/QGIS/issues>
 - Includi i passi necessari per riprodurre l'errore
 - Includi i dati necessari per riprodurre l'errore
 - Includi qualunque info aggiuntiva, come i file di crashdump
 - Per le richieste di funzionalità: includi una spiegazione chiara, per parti della GUI aggiungi dei mock-up
- Non stare seduto ad aspettare, ma piuttosto:
 - Risolvi da solo il problema
 - Sponsorizza uno sviluppatore affinché lo risolva
 - Sponsorizza / dona a QGIS.ORG → noi facciamo dei giri di correzione di bachi prima di ogni rilascio
 - Se non puoi sponsorizzare, aiuta a far partire una iniziativa di raccolta fondi
- Se il tuo business è basato su QGIS, prendi in considerazione l'idea di fare un contratto di supporto con uno sviluppatore core di QGIS - o ad un prezzo fissato oppure comprando un pacchetto con ore di assistenza

Vedi: <https://nyalldawson.net/2016/08/how-to-effectively-get-things-changed-in-qgis/> e <http://nyalldawson.net/2016/08/how-to-effectively-get-things-changed-in-qgis-a-follow-up/>

An aerial photograph of a town, likely in Italy, showing a dense urban area with a river winding through it. The word "GRAZIE" is overlaid in large, white, sans-serif capital letters across the center of the image. The town is surrounded by agricultural fields, and a large circular structure, possibly a stadium or a large building, is visible on the right side of the town.

GRAZIE